

Oecon^{xf}

1278

Dec. 1278 ²⁶₁

Miller, A.E.

Das neue Brau-Verfahren

mit

dem hiezu construirten

Apparate

des

August Ernst Müller,

prov. Lehrer der Technologie an der k. k. höhern landwirthschaft-
lichen Lehranstalt zu Ung. Altenburg; praktischer Techniker der
land- und forstwirthschaftlichen Gewerbe; praktischer Oeconom;
früher Oeconomie- Brauerei- und Renten-Verwalter zu Varnbach
am Inn bei Scheerding.

Mit 1 lith. Tafel.

Die Weiterverbreitung des Originaltextes und der Zeichnung und Zusammensetzung
des Apparates in Zeitschriften und Büchern ist sich vorbehalten.

Pressburg 1854.

In Commission bei C. F. Wiegand.

52. B.

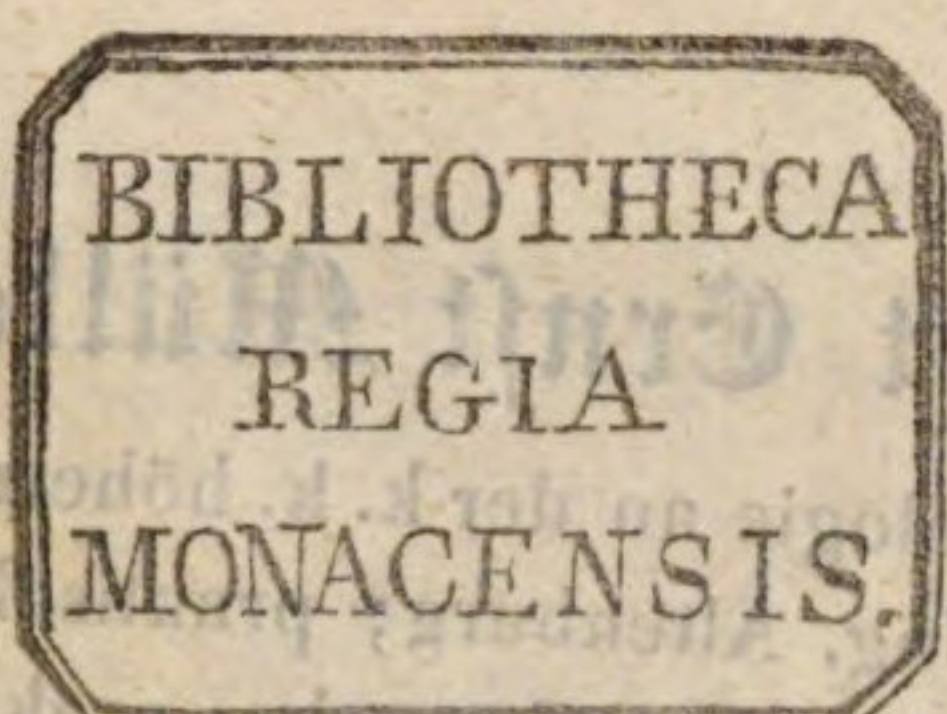
neue Bran-Verfahren

mit

dem hiesigen conserniten

Apparate

des



prof. Lehrer der Technischen Lehranstalt zu Land- und forstwirtschaftlichen Gewerbe- und landwirthschaftlichen Oeconomie-Bräuer- und Meinen-Verwalter zu Varnbach am 1ten des Monats

Mit 1 lith. Tafel.

Die Weiterverbreitung des Gekochten und der Kälte und die Zusammenstellung des Apparates in Kälte- und Kälte-Verfahren ist nicht vorzuziehen.

Presburg 1834.
in Commission bei C. F. Wiegand.

Certificat.

Dass Herr Aug. Ernst Müller, Lehrer der k. k. höhern Landwirthschafts-Lehranstalt in Ung. Altenburg und auch daselbst wohnhaft, bei der gefertigten k. k. Comitatsbehörde am 2. Juni 1850 und vier um Neun Uhr Vormittags ein Gesuch um Verleihung eines k. k. ausschliesslichen Privilegiums seiner Erfindung „eines neuen Brau-Verfahrens in Verbindung mit einem neuen Brau-Apparate“ durch welche Erfindung

1 Brennstoff erspart wird &c. &c. (Nun folgen die in den Reiten 112 & 113 angeführten Vorthelle) überreicht und gleichzeitig auch die auf Ein Jahr entfallende Privilegiums-Taxe von zwanzig Gulden erlegt hat, wird mit dem Beifügen amtlich bestätigt, dass die dem Gesuche beigelegene, mit einem Umschlage versehene Beschreibung mit dem Siegel des Herrn Gesuchstellers fünffach geschlossen war.

K. k. Comitatsbehörde des Wieselburger Comitats zu Ung. Altenburg am 2. Juni 1850 und vier.

(L. S.)

Ludvig v. Króner m. p.
k. k. Statthalterei-Rath und Comitats-
Vorstand.

Der Verfasser wird
sich um das Privilegi-
um für diese Braume-
thode und dem hiezu
constuirten Apparate
auch in auswärtigen
Staaten bewerben.

Die Priorität be-
gründet er hiemit.

Interessenten be-
lieben sich an ihn zu
wenden. Modelle die-
ses Apparates werden
von ihm vollständig
und billig geliefert.

Ludwig v. Höroner m. p.
k. k. Stallhalter-Bath und Comitäts-
Vorstand.

(L. S.)

Dem hochwohlgebornen Herrn

FRANZ HORSKY,

Wirthschaftsrathe, Dirigenten mehrerer Domainen, Director der Ackerbauschule zu Rabin-Libiegitz, Mitglieder mehrerer landwirthschaftlichen Gesellschaften u. s. w., Ritter des Franz-Josephs-Ordens, Inhaber der k. k. grossen goldenen Civil-Verdienst-Ehrenmedaille, der k. Hannover'schen grossen goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft und der herzogl. Gotha-Coburg'schen mit dem Sächsischen Ernestin'schen Hausorden affiliirten silbernen Verdienst-Medaille.

aus besonderer Verehrung

gewidmet

vom

Verfasser.

Dem hochwohlgebornen Herrn

FRANZ MORZY

Wirtschaftlicher, Dirigent mehrerer Mannen, Director der Acker-
bauschule zu Hohen-Adolph, Mitglied mehrerer landwirthschaftl.
chen Gesellschaften u. s. w., Ritter des Franz-Joseph-Ordens, Inha-
ber der k. k. grossen goldenen Civil-Verdienst-Medaille, der k.
Hannoverschen grossen goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft
und der kaiserl. Gotha-Coburgischen Medaille für wissenschaftl. Verdienste
sowie Hannoverschen silbernen Verdienst-Medaille.

aus besonderer Veranlassung

gewidmet

von

Verfasser.

Vorrede.

Im Jahre 1843 absolvirte ich die k. bayr. landw. Centralschule Schleissheim bei München und seitdem befand ich mich in Privatdiensten grösstentheils als selbstständiger Beamter. Als solcher leitete ich niemals Oeconomien allein, sondern immer solche, die mit Brauereien, Brennereien und andern Gewerben verbunden waren und auch eine Zeitlang ausschliessend nur forstwirtschaftliche Gewerbe, woher es auch kommt, dass ich, im Laufe meiner 10 jährigen Praxis mir den rationellen praktischen Betrieb fast aller landwirthschaftlichen und der forstwirtschaftlichen Gewerbe aneignete und diess um so mehr, da ich diesen Zeitraum als ein fortgesetztes technisches und oekonomisches Studium betrachtete.

Vom k. k. Sectionsrath und Director der hiesigen Lehranstalt Herrn v. Pabst hieher berufen trat ich im verflossenen Herbst die Stelle als prov. Lehrer der Technologie hier an und fand mich dadurch in den Stand gesetzt meine Thätigkeit zu entwickeln. Dieses Werkchen ist daher nur ein Anfang, ein Theil der Folgenden, welche kaum minder wichtig für die landwirthschaftliche Industrie sein werden.

In Betreff meines Lehrbuchs „Lehrbuch der Ober- und Unter-Gährung des Bieres &c. &c.“ bemerke ich, dass

ich vor vollendeten Studien die Bierbrauerei bereits praktisch erlernt und mir darin eine ziemlich gute Praxis erworben hatte, dass ich dasselbe als Zögling obengenannter Anstalt (23 J. alt) verfasst und dann als Brauerei-Verwalter in Varnbach revidirt hatte, und dass ich nun nach 10jähriger Praxis, und nach den hier im technischen Laboratorium zur Ermittlung streitiger Punkte angestellten Versuchen die Ueberzeugung gefasst habe: „dass die „damals von mir aufgestellten Grundsätze „heute noch richtig sind.“

Dieses Buch war das **erste** Lehrbuch der Biergährung und wenn es nun mit den im Laufe von 14 Jahren erstandenen Verbesserungen versehen ist, und wenn nun darin einige geringfügige Irrthümer gestrichen werden, so wird es den Anforderungen genügen.

In demselben Jahre erschien Ballings Gährungs-Chemie; ein Werk, welchem ein grosses Verdienst nicht abgesprochen werden kann, wenn gleich es diesem Namen im Betreff der Biergährung deswegen nicht entspricht, weil darin über fehlerhafte Gährungserfolge und ihre Ursachen die gesuchten Aufschlüsse unbeantwortet bleiben. Damit stimmt die Recension des J. Walderich (siehe Aug. Hamilton's Brennerei Erfahrungen, Leipzig 1853) überein.

Nachdem ich dargelegt habe, wie alle bisherigen Privilegien, welche auf dem Infusions-Verfahren beruhen — keines derselben gründet sich auf das Decoctions-Verfahren — den Brauer von der rationellen Praxis entfernen, so ist hiernach mein Verfahren auch das **erste**, womit **ausserordentliche Vortheile** durch die Be-

rücksichtigung aller praktisch rationellen Grundsätze errungen werden können, und es kann nicht lange dauern, so wird sich ein ebenso aussergewöhnlicher Aufschwung der Bierbrauerei kund geben.

Da die theoretische Bildung in der Bierbrauerei durch diese Schrift einen solchen Schritt vorwärts macht, dass in wenig Jahren der Zeitpunkt erscheinen wird, wo man die Leitung der Brauereien theoretisch gebildeten Männern mit voller Beruhigung wird übertragen können, so übergebe ich dieselben den Bierbauern und industriellen Landwirthen noch mit der besondern Befriedigung, ihnen einen grossen Dienst geleistet zu haben.

Ungarisch-Altenburg den 12. August 1854.

Der Verfasser.

rückföhrung aller praktifch rationellen
Grundfätze erlangen werden können, und es
kann nicht lange dauern, fo wird fich ein ebenfo ausser-
gewöhnlicher Aufschwung der Bierbrauerei kund geben.

Da die theoretifche Bildung in der Bierbrauerei durch
diese Schrift einen solchen Schritt vorwärts macht, dass
in wenig Jahren der Zeitpunkt erfeheinen wird, wo man
die Leitung der Brauereien theoretifch gebildeten Männern
mit voller Befugung wird übertragen können, fo über-
gebe ich diefelben den Bierbräuern und induftriellen Land-
wirthen noch mit der befonderen Befriedigung, ihnen ei-
nen grofsen Dienft geleiftet zu haben.

Ungarifch-Altenburg den 12. Auguf 1854.

Der Verfaffer.

Einleitung.

Wenn dem Brauer — Brauführer — gestattet wird viel Malz und guten Hopfen zu verwenden, wenn übrigens die localen Verhältnisse günstig sind und die Reinlichkeit streng beobachtet wird, so ist die Darstellung eines guten substantiösen Bieres keine besondere Kunst. Die Erzeugungskosten eines solchen Bieres sind dagegen um so höher und der Gewinn fällt daher um so niedriger aus, je mehr Malz, Hopfen, Brennstoff und Arbeit zur Darstellung eines bestimmten Quantum verwendet worden ist.

Die Aufgabe eines jeden intelligenten Gewerbetreibenden ist:

- „gute Producte, diese aber auf die billigste
- „Weise d. h. mit dem geringsten Material- und
- „Arbeits-Aufwand darzustellen.“

Unter den landwirthschaftlichen Gewerben haben die Rübenzuckerfabrikation und die Brantweimbrennerei sich in den letzten Decennien fast bis zur Vollkommenheit emporgeschwungen, während die Bierbrauerei dagegen noch zurückgeblieben ist.

Bei der Rübenzuckerfabrikation wurden mit ausserordentlichen Kosten Apparate erbaut, um an

Arbeit und Material zu sparen, um ferner von einem Quantum Rüben die möglichst grösste Quantität krystallisirten Zucker zu gewinnen, und um den Gang der Erzeugung zu systematisiren. Die Rübenzuckerfabrikation beschäftigte sich vor Allem mit dem Gehalte der Rüben, ihrem Zuckergehalte, und nachdem dieser festgesetzt, wurde gestrebt, denselben möglichst vollständig als krystallisirt zu erhalten. Alle Hülfsmittel aus der Chemie, Physik und Mechanik wurden und werden noch erschöpft, um die Resultate aus dieser Fabrikation nur um unbedeutendes zu erhöhen.

Dieser Fabrikszweig aber befindet sich in Händen rationeller und intelligenter Männer, die mit wissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüstet sind. — Würde man aber hingegen diesen Fabrikszweig gerade so betrieben haben, wie man es bei der Brauerei zu sehen gewohnt ist, dass man nämlich den ungebildeten Gesellen zum Leiter derselben macht, nur von diesem das erwünschte Resultat erwarten zu dürfen glaubt, so würde gewiss die Rübenzuckerfabrikation noch auf einer sehr niedern Stufe stehen.

Die Chemie der Rübenzuckerfabrikation ist deswegen eine fast vollendete, während jene der Bierbrauerei vielfach zurück steht, ja man befindet sich zuweilen darin noch ins Dunkle versetzt.

So lange aber solche Dunkelheiten nicht beseitigt worden sind, so lange die Wissenschaft noch Lücken lässt, ist der wissenschaftlich gebildete

Brauer kein zuverlässiger; und diese haben auch aus dieser Ursache noch wenig Glück gehabt.

Diesen wissenschaftlichen Standpunkt zu erreichen, erschweren die so verschiedenen Ansichten der Schriftsteller über Brauerei, die in Mehrzahl den Brauprocess nichtsweniger als praktisch ausgeführt und beobachtet haben und am Ende auf logische Schlüsse hin Verbesserungen vorschlagen, welche genau betrachtet keine Stichhaltigkeit besitzen, oder welche bloss Practiker sind und als solche die Mängel des Betriebes nicht aufzufinden vermögen.

Eine Verbesserung, eine Erhöhung des Reinertrages, in einem Gewerbsbetriebe ist aber nur dann gegeben, und deren Wichtigkeit tritt nur dann hervor, wenn die bestehenden Mängel aufgefunden und als richtig erkannt worden sind.

Diese Mängel, welche Verfasser der Bierbrauerei zuschreibt, sind:

1. Übermässiger Holzaufwand bei dem Brauprozesse selbst und ausserdem noch durch die stets unterbrochenen Brauprozesse, woher in der Zwischenzeit jedesmal die Brau-Vorrichtungen — Heizung — erkalten.

2. Dass man nur Holz und nicht ausschliesslich die häufig billigern Brennstoffe Steinkohlen, Braunkohlen oder Torf zum Brauen verwenden kann.

3. Grosser Arbeits-Aufwand beim Brauen.

4. Unvollkommene Extraction des Malzes durch die gebräuchlichen Braumethoden.

5. Dass man bei den bekannten Braumethoden nicht Theilbeträge ungemalzter Körnerfrüchte zur Biererzeugung ohne Beeinträchtigung der Qualität der Biere verwenden kann und auch diese nicht vollkommen zur Auflösung gelangen.

6. Dass die Abfälle des Brauens, wie Kühlgeläger, Glattwasser u. s. w. nicht vortheilhafter ausgebeutet — benützt — werden.

Über Wärme-Aufwand und Wärme-Ersparung.

An Wärme wird bei dem Brauen bedeutend, durch die Benützung eines Meischbottichs und durch die Nicht-Benützung der, aus den kochenden Meischen entweichenden Dämpfen, verloren.

Nachfolgende Resultate stützen sich theils auf die Beobachtungen des Verfassers und bezüglich des Betriebes des erzherzoglichen Brauhauses zu Ungarisch-Altenburg auf die Notizen des Herrn Verwalters Ludwig Haecker.

Gebrau: 44 Metzen Malz à 45 Pf. zu 65 Eimer Bier. — Specif. Wärme des Malzschrotes 0,42 des Wassers gerechnet. 100 Pf. Schrot = 30,05 W. Maasse in der Meische. —

Beim Anfange des Gebraues befanden sich im Meischbottiche 72,9 Eimer eingeteigte Meische und diese bestand demnach aus

14 Eimer Malzschrot = 1980 Pf.

58,9 „ Wasser = 6314 Pf. — à Eimer
= 107,2 Pf.

Summe 72,9 Eimer Meische = 8294 Pf.

Die Summe der Wärme-Einheiten in dieser eingeteigten Meische beträgt nach deren Temperatur am Thermometer = 10° R.

1980 Pf. Schrot = $1980 \times (0,42 \times 10)$
= $2980 \times 4,2$ = 8316 W. E.

6314 Pf. Wasser = 6314×10 = 63140 „ „

Zu gleicher Zeit befanden sich in der Pfanne 57,5 Eimer Wasser = 6164 Pf. Diese 6164 Pf. wurden zum Kochen erhitzt d.h. von 10° R. auf 80° R. gebracht und davon 47,5 Eimer = 5092 Pf. zu 80° R. in den Meischbottich übertragen. *) Es kommen daher in den Meischbottich 5092×80 = 407360 „ „

Summe 478816 W. E.

Im Meischbottich befinden sich nunmehr

*) Der Rest des Meischwassers, der in der Pfanne verblieb, fällt ausser weiterer Berechnung.

6 Über Wärme-Aufwand u. Wärme-Ersparung.

$6314 + 5092 = 11406$ Pf. Wasser
 $831,6$ „ „ = specif. Wärme-
 Aequivalent des
 Malzschrotes.

$12237,6$ Pf. u. darinnen 478816 W. E.
 und entfällt hiefür eine Wärme-Anzeige am Thermo-
 meter $= \frac{478816}{12237,6} = 39^{\circ} \text{ R.}$

In der Wirklichkeit zeigte die Meische im Meisch-
 bottich 33° R. , daher erfolgte ein Wärme-Verlust
 von 6° R. oder $12237,6 \times 6 = 73425$ W. E.

Der Wärme-Aufwand aber
 war $6164 \times 70 = 431480$ „ „

Demnächst wurde zur Operation der ersten
 Dickmeische geschritten.

Vom Meischbottich wurden in die Pfanne Dick-
 meische geschöpft $45,325$ Eimer
 und es verblieben im Meischbottich $75,075$ „

Annähernd stellt sich die Rechnung richtig, wenn
 man annimmt, dass die Hälfte des Malzschrotes sich
 in der Pfanne die andere Hälfte hingegen in dem
 Meischbottich befindet.

In der Pfanne sind deswegen:

7 Eimer Malzschrot $= 415,8$ Pf.
 $38,325$ „ Wasser $= 4108,44$ Pf.

sind $= 4524,24$ zu 33° R.

Diese $4524,24$ Pf. wurden zum Kochen erhitzt,
 also um 47° R. , und bedurfte hiezu einen Wärme-
 Aufwand von $4524,24 \times 47 = 212639,28$ W. E.

Im Meischbottich waren:

$$\begin{array}{rcl} 7 & \text{Eimer Malzschrot} & = 415,8 \text{ Pf.} \\ 68,075 & \text{„ Wasser} & = 7297,64 \text{ „} \\ & & \hline & & 7713,44 \text{ Pf. zu } 33^\circ \text{ R.} \\ & 7713,44 \times 33 & = \quad . \quad . \quad 254543 \text{ W. E.} \end{array}$$

Von der Pfanne kamen zurück
in den Meischbottich 40,755 Eimer
Dickmeische oder

$$\begin{array}{rcl} 33,755 & \text{Eimer Wasser} & = 3618,5 \text{ Pf.} \\ 7,000 & \text{„ Schrot} & = 415,8 \text{ „} \\ & & \hline & & 4034,3 \text{ Pf.} \end{array}$$

und da diese kochend waren

$$4034,3 \times 80^\circ \text{ R.} = \quad . \quad . \quad 322744 \text{ „ „}$$

Zusammen 577287 W. E.

Es befinden sich demnach im Meischbottiche

$$\begin{array}{rcl} 7713,44 \text{ Pf.} & + & 4034,3 \text{ Pf.} = 11747,74 \text{ Pf. mit} \\ & & 577287^\circ \\ 577287 \text{ W. E.} & \text{und daher zu} & \frac{577287^\circ}{11747,74} \text{ R.} = 49,1^\circ \end{array}$$

R. Thermometer-Anzeige.

Die Temperatur der Meische im Meischbottich
war aber nur 45° R. und es bestätigt sich ein

$$\begin{array}{rcl} \text{Wärme-Verlust von } 11747,74 \times 4,1 & = & \\ & & 48165 \text{ W. E.} \end{array}$$

Nun folgt ein zweites Dickmeischen.

In die Pfanne wurde vom Meischbottich über-
tragen 42,9 Eimer Dickmeische
und blieben im Meischbot-
tich zurück 72,93 „ Meische.

8 Über Wärme-Aufwand u. Wärme-Ersparung.

Demnach sind in der Pfanne

$$35,9 \text{ Eimer Wasser} = 3841,3 \text{ (à Eimer 107 Pf.)}$$

$$7,0 \text{ „ Schrot} = 415,8$$

$$4257,1 \text{ Pf. zu } 45^{\circ} \text{ R.}$$

Diese 4257 Pf. wurden in der Pfanne zum kochen, also um 35° R. erhitzt, und verursachte einen Wärme-Aufwand von $4257 \times 35 = 148995 \text{ W. E.}$

Im Meischbottich verblieben:

$$7 \text{ Eimer Schrot} = 415,8$$

$$65,93 \text{ „ Wasser} = 7054,5$$

$$\text{Zusammen } 7470,3 \text{ Pf. zu } 45^{\circ} \text{ R.}$$

$$\text{also } 7470,3 \times 45^{\circ} = \dots \dots 336163 \text{ W. E.}$$

In denselben kamen von der Pfanne zurück 47,47 Eimer, nämlich

$$40,47 \text{ Eimer Wasser} = 4330,25$$

$$7,00 \text{ „ Schrot} = 415,8$$

$$\text{sind: } 4746,05 \text{ Pf.}$$

und da diese im kochenden Zustande,

so entfallen für dieselbe an W. E.

$$4746 \times 80 = \dots \dots 379680 \text{ „ „}$$

$$\text{Summe } 715843 \text{ W. E.}$$

Die Meische im Meischbottich wiegt demnach $7470,3 \text{ Pf.} + 4746 \text{ Pf.} = 12216,3 \text{ Pf.}$ welche zusammen 715843 W. E. enthalten oder am Thermometer

$$\frac{715843}{12216,3}^{\circ} \text{R} = 58,59^{\circ} \text{ R zeigen sollen.}$$

Die Wärme der Meische war aber nur 54° R. und es hat daher ein Wärme-Verlust von

$12216,3 \times 4,59 = 56072$ W. E. stattgefunden.

Die Lautermeische.

Aus dem Meischbottiche in die Pfanne gebracht

68,92 Eimer.

Im Meischbottiche verblieben 51,48 „

Es wird annähernd richtig sein, wenn man $\frac{1}{3}$ des Malzschrotes, als in der Lautermeische befindlich, und die übrigen $\frac{2}{3}$ desselben zur Meische im Meischbottich rechnet.

Daher entfallen auf diese 68,92 Eimer Lautermeische 4,66 Eimer des Schrotes = 277,2 Pf,

und 64,26 „ „ Wassers = 6875,8 „

Zusammen 7153 Pf.

Diese 7153 Pf. Meische mussten kochend gemacht und daher von 54 bis 80° R. erhitzt werden. Der hiezu nöthige Wärme-Aufwand beträgt $7153 \times 26 = 185978$ W. E.

Im Meischbottich bleiben in Ruhe stehen:

9,33 Eimer Malzschrot = 554,4 Pf.

42,15 „ Wasser = 4510,0 „

sind = 5064,4 Pf.

mit einer Wärme von 54° R.

= $5064 \times 54 = 273456$ W. E.

Aus der Pfanne kommt nun die ganze Lautermeische in den Meischbottich, nämlich 66,495 Eimer *), das

Transport 273456 W. E.

*) 2,425 Eimer verdunsteten sich während dem Ersitzen und kurzen Kochen der Lautermeische.

10 Über Wärme-Aufwand u. Wärme-Ersparung.

Transport 273456 W. E.
 sind: 4,66 Eimer Schrot = 277,2 Pf.
 und 61,835 „ Wasser = 6616,3 „
 zusammen 6893,5 Pf.

kochend und daher mit einem Wärme-
 gehalt von $6893,5 \times 80 = 551480$ „ „

Summe der Wärme-Einheiten in der
 Meische 824936 W. E.

Das Gewicht der Meische ist:

5064,4 Pf. + 6893,5 Pf. = 11957,9 Pf.
 welche 824936 W. E. enthalten. Dieselbe sollte da-
 her am Thermometer $\frac{824936}{11957,9} = 69^\circ$ R. zeigen,

während die Untersuchung mit demselben $60,3^\circ$ R.
 ergab. Der Wärme-Verlust war also $69 - 60,3$
 = $8,7^\circ$ R. oder $11957,9 \times 8,7 = 104033$ W. E.

Aus diesen 44 Metzen Malz erhielt man hiebei
 nach dem Kochen mit Hopfen 70 Eimer Bierwürze zu
 $10,75^\circ$ Saccharometer-Anzeige. — (100 Pf. Malz =
 3,535 . . . Eimer Bierwürze; 1980 Pf. Malz gaben:
 $70 \times 111,8$ Pf. Bierwürze = 7826 Pf. und in die-
 sen $10,75\%$ Extract, das sind: 841,29 Pf. Malz-
 extract.) —

Der gesammte Wärme-Aufwand war:

1. Anteigen	431480 W. E.
2. Erste Dickmeische	512639 „ „
3. Zweite Dickmeische	148995 „ „
4. Lautermeische	185978 „ „

Summe 979092 W. E.

Der Brennstoffaufwand war $\frac{3}{4}$ Klafter weiche Scheiter 3' lang und wog circa 1200 Pf. Ein Pfund Holz gab demnach an die Meische 815 W. E. ab.

Die Summe der Wärme-Verluste beträgt:

1. Anteigen	=	73425	W. E.
2. Erster Dickmeische	=	48165	" "
3. Zweiter Dickmeische	=	56072	" "
4. Lautermeische	=	104033	" "
Zusammen		281695	W. E.

Das ist nun der 3,475-te Theil oder 28,76 Procente des Gesamt-Brennstoff-Aufwands; oder $\frac{281695}{815} = 345$ Pf. des Holzes = 0,2156 Klafter weiche Scheiter.

Bei jährlichen 150 Suden beträgt diess einen Plus-Holzbedarf von 32,34 Klaftern.

„Diese 32,34 Klafter weiche Scheiter
 „werden aber nicht verloren gehen,
 „wenn eine Braumethode existirt,
 „welche einfach des Meischbottiches
 „entbehrt.“

Bei meinem Brau-Verfahren, wobei zugleich auch die Dämpfe benützt werden und kein Meischbottich in Benützung kommt, ist der Holz-Aufwand nachfolgender:

Gebrau: 44 Metzen Malz à 45 Pf. = 1980 Pf. zu 65 Eimer Bier. — Statt 116,4 Eimer Brauwasser = 12478 Pf., nur 85 Eimer = 9108 Pf. desselben nöthig; also statt auf 100 Pf. Malzschrot 630 Pf. Wasser zu nehmen, benöthigt man bei meiner Braumethode bloss 460 Pf. desselben.

12 Über Wärme-Aufwand u. Wärme-Ersparung.

Vom vorangegangenen Gebraue wurden an Wärme gewonnen:

1. Durch das zweistündige Dickmeischkochen in einer Pfanne, welche dem Feuer eine Fläche von $37 \square'$ darbietet, wurden von jedem Quadratfuss in der Stunde 6 Pf. Dampf entwickelt und in 2 Stunden in Summe 444 Pf. Dampf.

2. Durch das einstündige Kochen der Würze mit dem Hopfen — welches desswegen nicht länger nöthig ist, weil durch das Dickmeischkochen ein Theil des gelösten Klebers und Albumins schon coagulirt und somit abgeschieden wird — bei einer dem Feuer ausgesetzten Fläche der Kochpfanne von $38 \square'$ wurden $38 \times 6 = 228$ Pf. Dampf entwickelt.

Diese $444 + 228 = 672$ Pf. Dampf geben an die eingeteigte Meische ab

$$672 \times 440 = 295680 \text{ W. E.}$$

welche auf das eingeteigte Malzschrot 1980 Pf. =

14 Eimer = spec. Wärme von 831,6 Pf. Wasser mit 73 „ Wasser *) = 7825,6 „ „

in Summe 8657,2 Pf.

fallen.

Diese eingeteigte Meische hatte nun die natürliche äussere Temperatur von 10° R. also

*) Das Kühlgeleger (= 1 Eimer Wasser) und gegen 6 Eimer Brauwasser werden zurückgehalten, um die Dickmeische später abzuschrecken.

$8657,2 \times 10 = \dots\dots\dots 86572 \text{ W. E.}$
 hiezu kommen obige $\dots\dots\dots 295680 \text{ „ „}$

Zusammen 382252 W. E.

davon gehen ab 10% an Verlust von
 Dampfwärme durch die Dampfsammler
 und Dampfleitungsröhren $= \dots\dots\dots 29568 \text{ „ „}$

und verbleibt die Summe von 352684 W. E.
 Nun vertheilen sich diese 352684 W. E. auf die
 genannten 8657,2 Pf. Meische, welche daher am
 Thermometer schon vor Anfang des Sudes $\frac{352684}{8657,2}$
 $= 40,7^\circ \text{ R.}$ anzeigen wird.

In der Braupfanne sind demnächst 5 Eimer Was-
 ser (Glattwasser) von 12° R. bis 50° R. zu erhitzen
 und sind hierzu an Wärme-Einheiten erforderlich:
 $5 \times 107,2 = 536 \text{ Pf.}; 536 \times 38 = 20368 \text{ W. E.}$
 und unverzüglich darnach obige 8657,2
 Pf. Meische von $40,7^\circ \text{ R.}$ bis $50^\circ \text{ R.};$
 d. i. um $(9,3^\circ \text{ R.}) 10^\circ \text{ R.};$ daher mit
 dem Aufwande von $8657,2 \times 10 = 86572 \text{ „ „}$

In der Folge wird die Meische in
 eine flüssige und eine dicke Meische,
 Lautermeische und Dickmeische, ge-
 theilt, so zwar, dass die Dickmei-
 sche mit den sämtlichen Schrotthei-
 len in der Braupfanne verbleibt, wäh-
 rend die Lautermeische von selbst,

Transport 106940 W. E.

14 Über Wärme-Aufwand u. Wärme-Ersparung.

Transport 106940 W. E.
ohne Arbeits-Aufwand, sich in die
Kochpfanne verfügt.

Es verbleibt daher in der Brau-
pfanne, wenn, wie richtig, dasselbe
Rechnungs-Verfahren, wie bei der
Lautermeische des ersten Brauverfah-
rens im erzherzoglichen Brauhause
verfolgt wird, $\frac{2}{3}$ des Malzschrotes,
obgleich die Lautermeische durchaus
keine Schrottheile enthält.

Und demnach:

$$9,33 \text{ E. Schrot} = 554,4 \text{ Pf.}$$

$$37,67 \text{ „ Wasser} = 4038,2 \text{ „}$$

$$\text{Zusammen } 47,00 \text{ Eimer} = 4592,6 \text{ Pf.}$$

Als Lautermeische stehen in der
Kochpfanne

$$4,67 \text{ E. Schrot aufgelöst als}$$

$$\text{Extract} = 277,2 \text{ Pf.}$$

$$40,33 \text{ „ Wasser} = 4323,3 \text{ „}$$

$$\text{summirt } 45,00 \text{ Eimer} = 4600,5 \text{ Pf.}$$

Obige 4592,6 Pf. sind nunmehr
von 50° R. bis zum Kochen zu bringen,
also mit dem Wärme-Aufwand von

$$4592,6 \text{ Pf.} \times 30 = 137778 \text{ „}$$

und diese Dickmeische wird demnächst
2 Stunden gekocht, wodurch, wie
oben zergliedert, 444 Pf. Dampf sich

$$\text{Transport } 244718 \text{ W. E.}$$

Transport 244718 W. E.
 bilden, welcher dem Wärme-Aufwand
 von $444 \times 440 = \dots 195360$ „ „
 entsprechen.

Zusammen = 440078 W. E.
 Während demnach die gebräuchliche bayrische
 Methode — ohne Dickmeischkochen und dem Wür-
 zekochen mit dem Hopfen — 979092 W. E. bean-
 sprucht, wird durch mein Brau-Verfahren nur ein
 Wärme-Aufwand von 440078 W. E. erfordert und
 zugleich die vollständige Extraction des Malzes be-
 zweckt. Die Wärme-Ersparung beträgt in dem gege-
 benen Fall

$$979092 - 440078 = 539014 \text{ W. E.}$$

oder:

„mehr als die Hälfte des bisherigen
 „Holz-Bedarfes d. h. 55 Prozente.“

Würden jedoch bei oben beschriebener Braume-
 thode die beiden Dickmeischen, wie allgemein
 gebräuchlich ist, zusammen $1\frac{1}{4}$ Stunde ge-
 kocht, so wäre, da die Pfanne circa 40 m^2 dem
 Feuer ausgesetzte Fläche besitzt, der Holz-Aufwand
 um $40 \times 7,5 = 300$ Pf. Dampf $= 300 \times 440 =$
 132000 W. E. erhöht und also

$$979092 + 132000 = 1111092 \text{ W. E.}$$

Die Brennstoff-Ersparung mittelst
 meinem Brau-Verfahren tritt hier sehr
 auffallend hervor. Sie beträgt:

$$1111092 - 440078 = 671014 \text{ W. E.}$$

das sind:

16 Über Wärme-Aufwand u. Wärme-Ersparung.

sechzig Procente = drei Fünftel des bisherigen Brennstoff-Aufwands.

Die genannten Resultate gründen sich auf die Darstellung der ungehopften, nicht gekochten Würze.

Wir müssen daher den Wärme-Aufwand zum Kochen der gehopften Würze für jede der beiden Brauverfahren ins Auge fassen.

Bei der Braumethode mittelst 2 Dickmeischen (bayr.) wird die gehopfte Würze gewöhnlich $1\frac{1}{4}$ Stunden gekocht und man erlangt hiemit dieselbe Klärung der Bierwürze (= gehopften Würze) als bei meinem Verfahren binnen $1-1\frac{1}{4}$ stündigen Kochen derselben.

Um 70 Eimer kalte Bierwürze zu erhalten, sind von der Meische des bayr. Brau-Verfahrens 84,5 Eimer Würze, (à Eimer 111 Pf.) 9380 Pf., bei meinem Verfahren hingegen nur 80 Eimer = 8880 Pf. Würze zu gewinnen.

Der summarische Wärme-Aufwand für die bayr. Braumethode ist daher:

für Brauen	=	979092	W. E.
$1\frac{1}{4}$ stündiges Kochen der beiden Dick-			
meischen	=	132000	" "
Erhitzen bis zum Kochen der 9380 Pf.			
Würze von $50-80^{\circ}$ R. = um 30° R.	=	281400	" "
$1\frac{1}{4}$ stündiges Kochen der Bierwürze,			
also 40×9 Pf. = 360 Pf. Dampf à			
440 W. E.	=	158400	" "
		1550890	W. E.

Bei meinem Brauverfahren ist der gesammte Wärme-Aufwand:

Zum Brauen =	440078 W. E.
Erhitzen der 8880 Pf. Würze von 45 — 80° R. d. i. um 35° R. =	310800 „ „
Zum Kochen der Würze (1 ¼ Stund) mit dem Hopfen bei einer dem Feuer ausgesetzten Fläche von 37 □' =	
37 × 75 = 277 ½ Pf. Dampf sind	122100 „ „
	872978 W. E.

Bei bloß 1 stündigen Kochen der Bierwürze ist der Gesamt-Wärme-Aufwand nur 851198 W. E.

Wenn meine Heiz-Einrichtung keine Vorzüge vor den bisher fast allgemein angewandten besässe, so würden bei meinem Verfahren

1550890 — 872978 = 677912 W. E. erspart sein. Diess zeigt eine Brennstoff-Ersparung von 43 Procenten, oder, mehr als zwei Fünftel.

Nach obigem Beispiele sind aus einem Pfunde Holz nur 815 W. E. den Meischen oder Würzen zugeführt worden. Mittelst der Heizconstruction, welche mit meinem Brauapparat verbunden ist, gelangen aber zwei Drittel der Wärme aus dem verbrennenden Holze zum Nutzeffecte. Mit 1 Pf. Holz von mittleren Wassergehalte (lufttrocken) können 3 ½ — 4 ½ Pf. Dampf aus dem kochenden Wasser erzeugt werden, oder was gleich ist, ein solches Pfund Holz entwickelt bei seiner Verbrennung

18 Über Wärme-Aufwand u. Wärme-Ersparung.

$3,5 \times 440$ bis $4,5 \times 440 = 1540 - 1940$ W. E.
Statt 815 W. E. werden nach Obigen bei meinem
Apparate 1000—1300 W. E. aus 1 Pf. Holz für die
Erhitzung der Meischen erhalten.

Der Holz-Aufwand auf 1 Sud Bier pr. 65 Ei-
mer nach der bayerischen Braumethode und mit der
zeither gebräuchlichen Heizeinrichtung beträgt
 $\frac{1550890}{815} = 1900$ Pf. weiche Scheiter = 1,19°.

Jener für eine ganz gleiche Sud Bier nach mei-
nem Verfahren beläuft sich auf $\frac{872978}{1000} = 873$ Pf.
Holz = 0,546 Klafter weiche Scheiter und im Mi-
nimum $\frac{872978}{1300} = 672$ Pf. Holz = 0,42 Klafter
weiche Scheiter.

Laut nachstehender Rechnung:

a) Maximum:

$$1900 - 873 = 1027 \text{ Pf. Holz oder}$$

$$1,19 - 0,546 = 0,644 \text{ Klafter Holz}$$

$$= 54\%$$

b) Minimum:

$$1900 - 672 = 1228 \text{ Pf. Holz oder}$$

$$1,19 - 0,42 = 0,77 \text{ Klafter Holz}$$

$$= 64\%$$

„ist die practische Ersparung mit-

„telst meines Brauverfahrens und des

„damit verbundenen Apparates fünf-

„zig vier bis sechzig vier

„Procente des derzeitigen Holzbe-
 „darfes.“

Balling schreibt in seiner Gährungschemie, 2-te
 Auflage 2-ter Band Seite 430: „Jedes Pfund Bier er-
 fordert nach dem üblichen Brau-Verfahren 0,46 Pf.
 Holz, wenn der Eimer Bier zu 109 Pf. in Rechnung
 genommen wird.“ Es entfällt daher ein Holzaufwand
 für das Brauen von 65 Eimer

$65 \times 109 = 7085$ Pf. Bier à 0,46 Pf. Holz
 $= 3259$ Pf. Holz $= 2^\circ$ weiche $2\frac{1}{2}'$ lan-
 ge Scheiter.

Nach obiger Erörterung wurden im hiesigen
 Brauhause
 zum Brauen (ohne Dickmeischkochen) $= 979092$ W.E.
 und zum Kochen der Würze . . . $= 439800$ „ „

zusammen 1418892 W.E.
 oder $1418892 : 815 = 1741$ Pf. Holz $= 1,09^\circ$ wei-
 che Scheiter verwendet. 1 Pf. des Bieres entspricht
 demnach dem Holzaufwand von 0,246 Pf.

Wenn jedoch dortselbst die Dickmeischen $1\frac{1}{4}$
 Stunde gekocht würden, so wäre der Holzaufwand
 1904 Pf. $= 1,19^\circ$.

In der Regel werden zum Brauen von 8 Fass
 $= 40$ Eimer Bier eine Klafter Holz gerechnet. Da
 in unserm Falle zur Darstellung der 65 Eimer nur
 $1,19^\circ$ nothwendig waren, so werden in diesem Brau-
 hause mit 1° Holz 13,4 Fass Bier producirt und dem-
 nach schon 40 % an Brennstoff erspart.

Bei Feststellung der Holz-Erspa-

rungs-Procente bei meiner Brau-Methode ist der so geringe Holzaufwand dieses rationell geleiteten Brauhauses als Norm angenommen.

Dem ungeachtet ist der Holzbedarf zur Ausübung meines Braubetriebes ein bedeutend geringerer.

Balling erkennt den Aufwand von 0,18 Pf. Holz pr. 1 Pf. Bier als ein Minimum und glaubt, dass nur durch das Infusions-Verfahren und Benützung der Dämpfe des Würzekochens dieses erreicht werden könne.

Zur Darstellung von 65 Eimer Bier werden bei meinem Verfahren 672—873 Pf. Holz benöthiget. Der Holzaufwand pr. 1 Pf. Bier berechnet sich daher auf $672 : 7085$ bis $873 : 7085 = 0,09$ bis $0,123$; stellt sich daher noch um ein Drittel niedriger, als das oben angegebene Minimum des Herrn Balling und ist dazu mein Verfahren kein Infusions-Verfahren, sondern ein Dickmeisch-Verfahren.

Nach diesem hat man zum Brauen von 10 Fass Bier mittelst meines Verfahrens einen Holzaufwand von 0,336 bis 0,26 oder ein Drittel bis etwas über ein Viertel und im Durchschnitte 0,298 oder drei Zehntel Klafter weiche Scheiter nothwendig.

Der durchschnittliche Gewinn an Holzbedarf beträgt bei meinem Verfahren, im Vergleiche zu einem Braubetrieb, welcher zu 8 Fass

Bier 1° Holz erfordert,

$$1,25 - 0,298 = 0,952°$$

$$= 76\%$$

= „siebenzig sechs Procente“, oder mit einer 1° Holz kann man 134 Eimer Bier à 109 Pf. produciren. *).

Es klingt diess freilich fast räthselhaft, wenn man mit einem Quantum Holz mittelst meines Brau-Verfahrens gerade viermal mehr Bier brauen kann. Indess, wenn man sich erinnert, dass im Grunde zum Brauen keine andere Erwärmung nöthig wird, als die Meische um 10° R., dann die Dickmeische und die fertige Würze nur um 30° R. zu erhöhen, so fällt jeder Zweifel weg.

Eine solche Brauerei, welche jährlich 30000 Eimer Bier erzeugt und hiezu (ohne den Holzbedarf zum darren) 937° weiche Scheiter benöthigt, wird bei Ausübung meines Brau-Verfahrens nur mehr 224° weiche Scheiter dazu zu verwenden haben und mithin $713° \text{ à fl. 6.} = 4278 \text{ fl.}$ in Ersparung bringen.

Selbst das Infusions-Verfahren benöthigt mehr Holz, als das Meinige, obgleich diese Manipulation sehr einfach ist, und man aus dieser Ursache dasselbe allen bisherigen Apparats-Constructionen zu Grunde gelegt hat.

*) Der privilegirte Brau-Apparat des Herrn Christian Gassauer ist auf das Infusions-Verfahren begründet und können damit mittelst 1° Holz nur 80 Eimer Bier gebraut werden.

Die Rechnung zeigt uns nachfolgenden Wärme-Aufwand des Infusions-Verfahrens.

Um aus 1980 Pf. Malz 65 Eimer Bier zu produciren bedarf man an Brauwasser dem Gewichte nach: das Gewicht des zu erhaltenden Bieres plus 180—200 Pf. für jedes 100 Pf. Malz. Das Gewicht des Brauwassers ist daher 10779 Pf.

Ich nehme ferner an, dasselbe sei 10° R. warm.

Diese 10779 Pf. Wasser sollen nun auf 60° R. erwärmt werden, d. i. um 50° R., und dazu sind nöthig 538950 W. E.

Von diesem werden 10000 Pf. zum Einteigen im Meischbottich verwendet, darnach vom eingeteigten Schrote wieder 6700 Pf. abgezogen und in den Kessel übergeschöpft, welche darinn von 45° R. bis 80° R. erhitzt werden. Der hiezu nöthige Wärme-Aufwand beträgt 234500 „ „

Diese kochende Würze kommt in den Meischbottich.

Nun wird die Würze zum Kochen mit Hopfen abgezogen. Man erhält 9388 Pf. und diese müssen von 54° — 80° R. erhitzt werden; sind 244348 „ „

Das fortgesetzte Kochen der Würze mit Hopfen verursacht im Laufe von $1\frac{3}{4}$ Stunden, wenn der Kessel

Transport 1017798 W. E.

Transport 1017798 W. E.
 36 □' dem Feuer ausgesetzte Fläche
 darbietet,

$$36 \times 10,5 = 375 \text{ Pf. Dampf} = 166320 \text{ „ „}$$

Summe 1184118 W. E.

Der Holzbedarf zu diesen 3 Brauverfahren verhält sich:

Decoctions-Verfahren	meine Braumethode
1550890	: 872978
100	: 56,49
Infusions-Verfahren	
1184118	: 872978
100	: 73,72

Wenn nun auch meine besonders construirte Feuerung keine Vorzüge vor den bei dem Infusions-Verfahren üblich angewandten Kesselfeuerungen besässe, so werden noch durch meine Braumethode um mehr als ein Viertel Holz in Ersparung gebracht.

Aus diesen Vergleichen geht hervor, dass bei der bisherigen Erzeugung der Biere eine ausserordentliche Menge Holz verschwendet wird.

Nach Balling wird der Holz-Aufwand zur Bier-Erzeugung (exclus. des Malzdarrens) in Oesterreich auf 287500 Klafter, à 16—17 Ctr., veranschlagt. Da nun in Oesterreich ausschliesslich das Brauen mit Dickmeischen ausgeführt wird, so werden, wenn alle Brauereien meine Braumethode ausübten und man

24 Über Wärme-Aufwand u. Wärme-Ersparung.

die durchschnittliche Holzersparung mit $(76 + 56) : 2 = 66\%$ berechnet, jährlich 179650° Holz erspart werden.

Der Absatz des Bieres und lokale Verhältnisse eines Brauhauses bestimmen die Zahl der Sude, und auch die Zeit, in welchen diese gemacht werden sollen. In Bayern werden diese Gebraue, nach dem muthmasslichen Bierbedarfe im Laufe des Jahres, nach einander vorgenommen, d. h. jeden Tag ein neues Gebrau.

Wird z. B. heute Früh 1 Uhr zu brauen angefangen, nachdem früher das Brauwasser vorge richtet und das Malz 6—8 Stunden bereits eingeteigt war, so ist der Sud gegen Mittag fertig; es befindet sich das Bier auf der Kühle.

Nun aber bleibt die Braupfanne bis Nachts 11 Uhr ungeheizt, also der Abkühlung 11 Stunden preisgegeben. Obgleich die Pfanne mit dem Brauwasser für den folgenden Sud gefüllt wurde und dieses Wasser einen grossen Theil der Wärme der erhitzt gewesenen Pfannenmauern aufnimmt, so wird dennoch durch Ausstrahlung und wenn die Rauchkanäle nicht dicht geschlossen sind, durch den Luftwechsel ein bedeutender Theil der Wärme derselben verloren gehen und bei Anfang des folgenden Gebraues ist man gezwungen, diese Mauerwände, mittelst eines entsprechenden Holz-Anfwandes, in den frühern Hitzegrad zu versetzen.

Diese Wärme würde aber nicht verloren gehen, wenn 1 Gebrau unmittelbar nach dem vorangegangenen unternommen werden könnte.

Bei weitem empfindlicher ist der Holz-Verlust bei jenen Brauereien, welche in der Woche nur 1 oder 2 Gebraue machen. Diese Betriebsart kommt in sehr vielen kleinen Brauereien ausserhalb Bayern vor; ja es giebt sogar Brauereien, die absichtlich sehr grosse Brau-Vorrichtungen haben, demnach bei dem regelmässigsten Bierabsatze wöchentlich nur 1 — 2mal brauen, und es müssen bei jedem Gebraue die erkalteten Pfannenmauern erhitzt werden, wodurch natürlich auch jederzeit so viel Holz verloren geht, als nöthig ist, diesen Hitzgrad der dem Feuer ausgesetzten Pfannenmauern zu erneuern.

Der hiezu nöthige Holz-Aufwand ist keinesweges unbedeutend, denn er beträgt durchschnittlich den 0,15 Theil des ganzen Holzbedarfs oder 15% desselben.

Bei jährlichen 150 Gebrauen ist dazu also gerade so viel Holz mehr verwendet worden, als zu 22½ Gebrauen nöthig gewesen war. Rechnet sich nun der Holzbedarf zum Brauen pr. Sud zu 1½ ° Scheiter, so wurden 33¾ ° Holz verloren, à 6 fl. = 202 fl. 30 xr., ohne die entsprechende Mehrauslage auf Fuhrlohn, Kapitals-Zinsen &c. &c.

Die Entgegnung: dass ein derartiges Brauhaus, namentlich im Sommer, nicht vorsieden könne, weil das Bier bei längerer Aufbewahrung Schaden leidet, ist nicht begründet; denn man kann die Brau-Vorrichtung so klein machen, dass 3 Tage ununterbrochen gesotten werden muss, um den wöchentlichen Bedarf zu erzeugen.

Ein solcher Betrieb aber vermehrt die Arbeit und streitet gegen die angenehme Bequemlichkeit des Gewerbtreibenden, indem die Aufsicht auf die Manipulation des Brauens sich auf Tag und Nacht erstreckt.

Dass bei solchem kleinen ununterbrochenen Betriebe sich die Arbeit wesentlich vermehrt, gebe ich unbestritten zu.

Daher ist die Benützung grosser Brau-Vorrichtungen, womit man auf Einmal den wöchentlichen Bierbedarf erzeugt kaum als ein Rückschritt zu betrachten.

Ein Exempel erklärt uns diess vollständig. Ein Brauhaus benöthigt wöchentlich 100 Eimer Bier, welche bisher auf Einmal dargestellt werden. Zu diesem Gebraue bedarf der Brauer an einem Tage der Woche 4—5 Helfer (Tagelöhner) und die übrige Arbeit der ganzen Woche besorgt derselbe mit einem Gehilfen (Binder). Eine andere Brauerei hingegen, welche täglich 20 Eimer Bier, also in 5 nacheinanderfolgenden Tagen diese 100 Eimer Bier erzeugt, wird zur Leistung der Arbeit 1 Brauführer, 1 Gesellen und täglich 2—3 Helfer benöthigen, weil sich die Reinigung der Gefässe, Apparate u. s. w., ferner dieselbe Brauarbeit 5mal wiederholt. Aus diesem geht hervor, dass jene Brauerei, welche mittelst eines Gebraues diese 100 Eimer Bier darstellte 6—10 Arbeitstage rein gewonnen hat.

Der Verlust an Holz aber gleicht diesen Gewinn nahe aus.

Hatte man zum einzigen Sude von 100 Eimer 5000 Pf. Holz nöthig ($\text{à Pf. Bier} = 0,46 \text{ Pf. Holz}$) so wird zu diesen 5 nacheinanderfolgenden kleinen Gebrauen à 20 Eimer Bier nur 4250 Pf. Holz erforderlich sein und werden 750 Pf. Holz ($1600 \text{ Pf.} = 1^\circ$) $= 0,47 \text{ Klfr. Holz}$ erspart. Rechnet man den Werth der Klafter Scheiter zu 6 fl., so beträgt diese Ersparung 2 fl. 49 xr. C. M.

Zieht man die verminderten Arbeits-Leistungen bei meinem Verfahren in Betrachtung, so zeigt sich augenscheinlich, dass bei Ausübung desselben, trotz des ununterbrochenen Betriebes, nicht mehr Arbeiter benöthigt werden, als ein einziges grosses Gebrau erfordert, um ein bestimmtes Quantum Bier zu erzeugen.

Ferner wird durch den ununterbrochenen Betrieb bei Ausübung meines Brauverfahrens einer Erkältung der Mauern in der Heizung begegnet, woher sich die früher beschriebene Rechnung, betreff des Brennstoffbedarfes hiezu, um so mehr begründet.

Nächst dieser bei gewöhnlichem Betriebe sich ergebenden Holzverschwendung ist der besondere Nachtheil bemerkbar, dass ausschliesslich nur Holz zum Brauen verwendet werden kann.

Der Brauer muss mit allen Kräften dahin trachten die Erhitzung der einzelnen Meischen in der Pfanne möglichst schnell auszuführen, damit keine Zeit verloren geht, und dadurch die Dauer des

Brauprocesses abgekürzt wird. Wenn sich hingegen der Brauprocess verzögert, so kann eine nachtheilige Veränderung in der Meische erfolgen, welche der Brauer sehr fürchtet.

Dieses Streben der Brauer ist in der That vollkommen gerechtfertigt.

Die Meische im Meischbottich besitzt während des grössten Theils des Zeitraumes des Brauens eine Temperatur von $24-45^{\circ}$ R., also eine solche Wärme, wobei die Milchsäurebildung erfolgen kann; sie wird noch dazu wiederholt mit der Luft in nähere Berührung gebracht, und wenn daher nur einigermaßen der Keim zu dieser Säurebildung im Malze vorhanden ist, — wie bei langgewachsenem Malze und besonders noch dann, wenn sich unter dem Malze nur wenige Körner befinden, bei welchen die Blattkeime aus den Hülsen hervorgetreten sind (Husaren) — so erscheint dieselbe bei Verzögerung des Brauprocesses. Vor allen begünstigen die Mehltheile, welche sich unter dem Seihboden oder Seihplatten sammeln, diese Milchsäurebildung; denn diese verbleiben bis zu dem Zeitpunkt, wobei zur Lautermeische geschritten wird, bei einer Temperatur unter 40° R. in vollkommener Ruhe und ist daher nicht zu wundern, wenn in diesen vor allen zuerst diese Säurebildung auftritt.

Enthält aber die Bierwürze nur wenig von dieser Säure, so kann unter seltenen Umständen wohl noch ein klares Bier erscheinen, aber die Haltbarkeit hat es unbedingt verloren.

Ferner weiss noch der erfahrene Brauer, wie nach Auftreten eines solchen Übels in seiner Brauerei die nachfolgenden Gebraue um so mehr dieser Gefahr ausgesetzt sind.

Während meiner praktischen Laufbahn, als Brauerei-Beamter und Brauer auf eigene Rechnung, habe ich vielfache Beobachtungen in dieser Richtung gemacht, und spreche daher dieses in vollster praktischer Ueberzeugung. *)

*) Hier ist es an der Zeit über eine Brau-Vorrichtung zu kritisiren, welche so leicht den Träger nachtheiliger Zersetzungen in der Würze (Meische) repräsentirt. Es sind diess die Pumpen, welche seit mehreren Jahren ungreiflicher Weise vielfach in Anwendung kommen, um Würze vom Grand in die Pfanne oder Bierwürze von der Pfanne auf die Kühle zu schaffen. Eine Zersetzungsthätigkeit von einem Gebrau kann dem folgenden dadurch mitgetheilt werden, wenn die Reinigung der Gefässe und Geräthschaften, namentlich in den mässig warmen und warmen Monaten, nicht ausserordentlich strenge beobachtet wird.

Nun wird Jedermann zugestehen, dass die Reinigung einer Pumpe weit schwieriger ist, als die einer einfachen Rinne und wird die Reuerhaltung einer Pumpe vernachlässigt, so erscheinen auch nach Umständen mehr oder weniger die so unangenehmen Vorfälle in einem Brauhause, nämlich trübes und wenig haltbares Bier.

Mit Pumpen wird in Brauhäusern wenig erspart, denn einmal geht eine Pumpe sehr schwer, wenn sie die Flüssigkeit hoch tragen soll, und ist daher diese Arbeit eine anstrengende, weiter leistet man durchs Schöpfen (Hackeln) in gleicher Zeit mehr, sobald die Flüssigkeit nur mannshoch befördert werden soll und schliesslich wird die Arbeit durch das Reinigen der Pumpen selbst vermehrt.

Daher begründet sich die Furcht, ich möchte sagen

Aus diesen Ursachen vermeidet auch der Brauer das zu lange Wachsen der Gerste und um so mehr das Hervorschiessen der Husaren, weil er durch seine Erfahrung belehrt worden ist, dass die Biere vom ersteren Malze wenig oder keine Haltbarkeit besitzen, und jene vom letzteren trübe sind und sehr bald sauer werden.

Bei einem regelmässigen Wachstume einer Gerste auf der Tenne wird fast immer ein unbedeutender Theil um wenig voraus sein, bis der übrige Gesammttheil derselben nach Wunsche gewachsen sein wird. Der Brauer thut daher immer sehr wohl daran, wenn er die Erhitzung der Meischen forcirt, selbst auf Kosten eines nicht unbedeutenden Quantum Holzes.

Predigen wir nun den Brauern tausendmal vor:
 „lasset euer Malz länger wachsen; es hat sich dann
 „der Mehlkörper besser aufgelockert und ihr er-
 „haltet mehr Extract“ so thun es erfahrene Männer,
 aus Gründen, die später gewürdigt sein werden,
 dennoch nicht, sondern nur einseitig, oder halb-
 gebildete, oder solche deren Wissen aus einem

der Abscheu der Practiker gegen alle diese neueren Vorkehrungen, weil sie von den Resultaten derselben so oft ungünstiges gehört haben.

Zur sichern Ausführung des Brauprocesses gehört vor Allen:

„einfache, leicht zu reinigende Brau-
 „Vorrichtungen und kurze Dauer des-
 „selben,“

welche Vorzüge meine Braumethode mit ihrem Apparate sehr empfehlend macht.

Buche ersprossen ist, und die vorher natürlich nicht zu wählen verstanden, welches von den über Brauerei erschienenen Büchern praktisch anwendbare Lehre enthält und Glauben verdient.

Im Laufe meiner Praxis habe ich auch die Bemerkung gemacht, wie das Meischen mit gesperrtem Feuer *) obwohl diese Manipulation nach wissenschaftlichen Ansichten in Schutz genommen werden sollte, nicht allgemein empfohlen werden kann. Brauereien, deren Brauwasser viele kohlen-saure Salze enthält, sind dieser Milchsäurebildung mehr unterworfen und müssen daher, um dieser zu entgehen, möglichst schnell brauen. Durch das Dickmeischkochen mit gesperrtem Feuer wird aber der Zeitraum des Brauens um $\frac{2}{3}$ — 1 Stunde verlängert.

Wenn also der erfahrene Brauer mit einem guten Malze schon in Gefahr zu stehen glaubt, durch Verzögerung des Brauens an der Güte des Bieres zu verlieren, um so weniger wird derselbe solche Brennstoffe, wie z. B. Eichenholz, Torf u. s. w. in Verwendung bringen, die weniger intensiv verbrennen, als das weiche und harzige Holz, wenn gleich diese ersteren ihm um bedeutendes billiger zu erstehen kommen würden.

Um nun dieses Vortheiles habhaftig zu werden, sind schon verschiedene Brau-Vorrichtungen con-

*) Wenn die Dickmeischen in der Pfanne zuerst bis 48° R. erhitzt werden, dann $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde in Ruhe verbleiben, wor-nach erst die Erhitzung bis zum Kochen fortgesetzt wird.

struirt worden, aber dieselben haben entweder um so mehr Brennstoff (Dampfbrauereien) in Anspruch genommen, oder die Güte des Bieres wurde durch das eingeschlagene Brau-Verfahren beeinträchtigt, oder man erhielt durch deren Anwendung vom Malze weniger Extractsprocente in der Bierwürze (Infusions-Verfahren).

In Vergleich zu allen früher erschienenen Brau-Vorrichtungen besitzt meine Braumethode mit ihrem Apparate diese wesentlichste Eigenschaft, dass dabei keine Wärme verloren geht und der Sud in einer kürzesten Zeit beendet ist, ohne nur einen der Neben-Vortheile ausser Acht zu lassen.

Je weniger Brennstoff zum Brauen eines Quantums Bier erforderlich ist, um so mehr eignet sich als Brennstoff hiezu der Torf und die Braunkohle.

Nach vorangegangener Erörterung steht es unzweifelhaft fest: „dass keine Braumethode nach der
 „Meinigen erstehen kann, welche weniger
 „Holz beansprucht und zugleich alle Vortheile
 „wie dieselbe, in sich vereinigt.“

Um über die Anwendbarkeit des Torfes und der Braunkohle Ueberzeugung fassen zu können, ist es angezeigt den Vorgang des Brauens mit meinem Apparate zu erläutern.

Das eingeteigte Schrot kommt mit 40° R. in die Braupfanne und ist nur um 10° R. wärmer zu machen. Wie schnell ist diess geschehen! Dazu kann sicher Torf, Steinkohle, oder Braunkohle ge-

braucht werden, denn durch Holzfeuerung werden kaum 5 Minuten Zeit gewonnen werden können.

Gehen wir weiter. Die auf 50° R. erwärmte Meische wird nun getheilt, und es kommen 45 Eimer (Lautermeische), welche mit Diastase geschwängert sind, zur Aufbewahrung, bis sie, nach erfolgtem Kochen der Dickmeische, zur weitem Zuckerbildung der in dieser letzteren blosgelegten Stärke verwendet wird. Die Dickmeische hingegen, nur 47 Eimer, wird auf 80° R. erhitzt und 2 Stunden gekocht, bis nämlich alle Stärketheile des Schrotes zur Auflösung gebracht worden sind.

Während dieses Erhitzens und Kochens der Dickmeische steht die die Diastase haltende Flüssigkeit in der Kochpfanne und demnach nicht in einem hölzernen Gefässe; denn die Poren des Holzes können Zersetzungskeime, welche wie Ferment wirken, enthalten und diese sich ansteckend äussern.

Die Dauer des Erhitzens und Kochens der Dickmeische ist 2 ½ Stunde, und wir können daher ganz unbesorgt sowohl wegen der Dickmeische, als auch wegen der Lautermeische sein, indem sich erstere im Kochen befindet und letztere bei einer Temperatur von 50° R. ausser aller Gefahr steht.

Aus diesen Gründen kann das Erhitzen und Kochen der Dickmeische ohne Anstand mittelst Braunkohle oder Torf vorgenommen werden.

Ist das Dickmeischkochen beendet, so wird kurz darauf die fertige Würze zum Kochen mit Hopfen kommen und ob dieses Kochen mit Torf oder wei-

34 Über Wärme-Aufwand u. Wärme-Ersparung.

chem Holze geschieht, ist ganz gleichgiltig, weil in diesem Zustande eine nachtheilige Veränderung der Bestandtheile der Würze in das Reich der Unmöglichkeit gehört. Somit ist der ganze Brauprocess beendet.

In Folge dieser Betrachtung tritt klar hervor:
„dass bei meinem Brauverfahren Torf,
„Braunkohle und Steinkohle statt
„des Holzes unbeanstandet verwen-
„det werden können.“

Aber mit diesem ist in manchen Gegenden, wo das Holz sehr theuer, Torf oder Braunkohle aber billig gekauft wird, ein so beträchtlicher Vorthail erreicht, dass hierdurch die Rente eines solchen Brauhauses ansehnlich erhöht werden kann.

Würde aber mein Brau-Verfahren allgemein ausgeübt, so dürfte man annehmen, dass die eine Hälfte des gesammten Brennstoff-Aufwands für die Bierbrauerei — ohne Malzdarrung — Torf und Kohle, die andere dagegen Holz werden würde. Zum Brauen würden demnach in Oesterreich statt 287500° nur 48875° Holz consumirt werden, wodurch sich der Holzreichthum in Oesterreich jährlich um 238625° erhöhen müsste.

Über Arbeit.

Der fabriksartige Betrieb bringt für den Producenten ausserordentliche Vortheile.

Diess zeigt wohl am augenscheinlichsten die Uhrenfabrikation. So lange die Kleinuhrmacher die Taschenuhren selbst verfertigten, waren diese Uhren nicht allein sehr theuer, sondern es mangelte ihnen Eleganz und eine wünschenswerthe Form. Der damalige Kleinuhrmacher musste zur Anfertigung eines jeden kleinen Rädchens die entsprechenden Werkzeuge hervorholen, dann zusammensetzen und wurde hiedurch gar viele Arbeitszeit vergeudet. Als aber die Fabrikation der Uhren in's Werk gesetzt war, gestaltete sich die Form und der Preis der Uhren ganz anders. Es erhält ein Arbeiter immer eine und dieselbe Arbeit durch's ganze Jahr; der Apparat dazu ist ununterbrochen im Gange; der Arbeiter erlangt eine unglaubliche Fertigkeit und verfertigt in derselben Zeit 10mal so viel Stücke, als der ehemalige Kleinuhrmacher mit allem Fleisse zu Stande brachte.

In ähnlichem Zustande finden wir vielfach unsere Brauereien. Der fabriksartige Betrieb ist sehr selten und bis jetzt nur annähernd erreicht.

Stellen wir uns die Arbeitsleistung der Gesellen bei einem mittlern Brauhause näher vor's Auge:

Es werden in einem Brauhause täglich 50 Eimer Bier gesotten, so bedarf man nach bayerischer Ordnung hiezu: 1 Brauer, 1 Oberknecht, 1 Pfan-

nenknecht und 2 Handknechte, dann zur Beihilfe beim Meischen 1 Binder und 1 Hausknecht.

Diese fangen früh 1 Uhr zu brauen an. Nach beendetem Meischen und Dickmeischschöpfen gehen die 6 Personen in's heimische, warme Braustübchen und — trinken, während der Pfannenknecht, der schon seit 11 Uhr die Pfanne bedient hat, allein im Sudlocale verbleibt und erst auf dessen Hallo, welches nach $1\frac{1}{2}$ —2 Stunden erschallt, erscheinen die 6 Trinker wieder im Sudlocale, um die erste Dickmeische zu meischen und dann die zweite in die Pfanne überzutragen. Nach dieser vollbrachten Arbeit verfügt man sich wieder in's Braustübchen, bis nach 1 — $1\frac{1}{2}$ Stunden ein zweites Hallo deren Erscheinen im Sudlocale bewerkstelligt. Ist endlich die Lautermeische geschöpft, so sammeln sie freilich nur auf kurze Zeit im warmen Stübchen neue Kräfte und nach letzter Meischung erst vertheilen sich die Arbeiter für jeden einzelnen derselben, mit Ausnahme des Meisters, der nun gar nichts thut.

Von früh 1 bis gegen 9 Uhr also haben diese Leute, mit Ausnahme des Pfannenknechts, dann des Binders und Hausknechts, welche beide letztern nach 6 Uhr ihren besondern Arbeiten nachzukommen haben, nur 4mal, à circa $\frac{3}{4}$ St. beim Brauen zu arbeiten gehabt, und ein Handknecht hatte noch im Laufe dieser Zeit den Haufen zu bearbeiten und alle $\frac{3}{4}$ Stunden das Malz auf der Darre umzuschlagen. Der Gesamt-Arbeits-Aufwand war nun 30 Stunden und wurden dazu 52 Stunden Zeit verwendet.

Von 9 Uhr Vormittags bis 4 Uhr Abends ist die Arbeit dann wohl geordnet jedem einzelnen Arbeiter zugemessen, aber trotz dem geht viele Zeit verloren, indem die Arbeiter von dem Keller in die Tenne und Darre, von da in die Mühle, auf die Böden u. s. w. zu gehen haben, und diese Gänge sind keineswegs eilfertige. Nach 4 Uhr hat nun der Arbeiter im Verlaufe von 15 Stunden kaum 10 Stunden wirklich gearbeitet; hat aber auch aus Müssigang zuweilen schon so viel Bier getrunken, als seine ganze Arbeit werth ist.

Im Allgemeinen ist der Arbeitsaufwand auf die Erzeugung einer bestimmten Quantität Bier, je nach der mehr oder minder zweckmässigen Einrichtung des Brauhauses und je nach der Art und Weise des Betriebes ein sehr abweichender. Es lässt sich daher eine genaue Anzahl der Arbeitsstunden für ein bestimmtes Gebräu nicht allgemein feststellen.

Indem ich jedoch den Arbeitsaufwand bei meinem Verfahren zergliedere, ist hiedurch für jeden erfahrenen Brauer der Vergleich mit den des derzeitigen Verfahrens erleichtert.

Arbeits-Erforderniss für tägliche Erzeugung der Bierwürze zu 200 Eimer Bier.

Hiezu sind 3720 Pfund Malz = $77\frac{1}{2}$ Wiener Metzen Malz nöthig, welche sich auf 3 Sude theilen, also à 25,8 Metzen Malz zu $66\frac{2}{3}$ Wien. Eimer Bier. Es sind 2 Arbeiter Nr. I. und Nr. II. beschäftigt.

1-te Periode.

Nach geschehener Reinigung der Braupfanne bringt Nr. II. das eben erhaltene Glattwasser in die Braupfanne und Nr. I. heizt unterdessen unter derselben ein. Ist das Glattwasser auf beiläufig 50° R. erhitzt, so lässt Nr. II. die eingeteigte Meische in die Braupfanne herablaufen. Nr. I. besorgt das Kochen der Bierwürze in der Kochpfanne vom vorigen Sude, unterhält ferner auch das Feuer unter der Braupfanne und rührt in der letzteren beständig um, damit keine Schrottheile am Boden der Braupfanne anbrennen. Hat derselbe aber die Meische in der Braupfanne bis auf 47—48° R. erwärmt, so schliesst er die Heiz- und Aschenthüren und dann den Schieber, welcher den Rauchkanal gut verschliesst. *) Im Laufe dieser Zeit reinigt der Arbeiter Nr. II. den Einteigkasten, bringt in denselben das neue Einteigwasser. Zeitdauer $\frac{3}{4}$ Stunden.

2-te Periode.

In dieser kommt die Bierwürze des vorangegangenen Sudes auf die Kühle zu bringen. Schon 10 Minuten früher, als diess zu geschehen hat, sperrt der Arbeiter Nro. I. die Feuerung der Kochpfanne. Nachdem Nr. I. die Bierwürze auf die Kühle übergeschöpft hat, lässt derselbe in die Kochpfanne noch

*) Durch erzwungen guten Verschluss dieser genannten Oeffnungen, wird das Feuer momentan gedämpft. Das Brennmaterial kohlt gleich wohl sehr langsam fort, brennt aber sogleich wieder, wenn der Luftzutritt und Rauchabzug gestattet wird.

das Ruhewasser zufließen. Nr. II. besorgt während dieser Zeit die Reinigung der Grände. Demnächst teigen beide das Malzschrot ein; *) entleeren dann die Kochpfanne vom Ruhewasser, welches entweder noch als Brauwasser verwendet und demnach in den Einteigkasten gebracht wird, oder zum Reinigen der Fässer dient und in Bottiche abgelassen wird.

Zeitdauer 1 Stunde.

3-te Periode.

Nun ist die Meische in der Braupfanne zum Kochen zu erhitzen, wenn der flüssige Theil derselben (Lautermeische) in die Kochpfanne übergelaufen ist. Nr. I. unterhält das Feuer unter der Braupfanne, rührt die Meische in derselben fleissig am Boden auf und fängt dieselbe an zu kochen, so schliesst er die Braupfanne mit dem Deckel und stellt die Verbindung desselben mit dem Einteigkasten her. Nachdem diess geschehen hat dieser Arbeiter sonst nichts zu thun, als das Kochen der Dickmeische in der Braupfanne fortzusetzen, dann alle 10 Minuten das eingeteigte Schrot im Einteigkasten aufzurühren, und kann demnach auch eine dritte Arbeit, wie Kühlwaschen, Schenkfässer-Anschlagen etc. etc. verrichten, oder hiezu helfen.

Der Arbeiter Nr. II. kann nun zum Waschen der Schenkfässer, der Kühle, dann zum Wegtragen

*) Dieses kann auch nach Belieben erst in der 5-ten Periode geschehen und zwar zweckdienlich, wenn das Malz nicht sehr gut ist.

des Bieres von der Kühle, der Trebern, zur Zuschaffung des Malzschrotes für das folgende Gebrau, des Holzes u. s. f. verwendet werden. Zeitdauer $2\frac{1}{2}$ Stunden.

4-te Periode.

Beim Anfange derselben wird das Feuer unter der Braupfanne eingestellt und die Feuerung geschlossen. Der Schlussdeckel wird demnach weggenommen und beide Arbeiter meischen nun anhaltend 15 bis 20 Minuten. Unmittelbar darnach wird diese Meische bis zu 70° R. abgeschreckt, welches durch das Zuschütten des erhaltenen Kühlgelägers und durch Zulassen von kaltem Wasser erfolgt. Nach Erlangung dieser Temperatur der Meische kommt zu derselben noch die in der Kochpfanne stehende Lautermeische durch Überschöpfen. Während einer der Arbeiter diese Leistungen vollführt, meischt der Andere anhaltend auf und zuletzt meischen beide bis zu Ablauf dieser Periode. Zeitdauer $\frac{3}{4}$ Stunde.

5-te Periode.

Nr. II. wäscht die Kochpfanne oberflächlich aus, und wird demnach von beiden Arbeitern die Verbindung der Braupfanne mit der Kochpfanne hergestellt, und somit läuft die reine Würze in die letztere.

Die übrige Zeit dieser Periode ist Rastzeit der Arbeiter. Zeitdauer $\frac{1}{2}$ Stunde.

6-te Periode.

Nr. I. lässt die Würze in den Grand der Kochpfanne ablaufen, heizt unter der Kochpfanne und hackelt die Würze aus dem Grande in dieselbe. Nr. II. richtet zum Anschwänzen vor und thut diess; nimmt nach diesem ersten Anschwänzen den Teig ab, und vollführt ein zweites zu Glattwasser. Das Glattwasser wird in den Grand der Braupfanne laufen gelassen. Zeitdauer $1-1\frac{1}{4}$ Stunde.

7-te Periode.

Die Würze in der Kochpfanne wird gehopft und demnach letztere geschlossen. Nr. I. besorgt das Unterhalten des Kochens der Bierwürze und gemeinschaftlich mit Nr. II. das Entleeren der Braupfanne und deren Reinigung. Zeitdauer $\frac{3}{4}-1$ Stunde.

Bis zum Beginn des folgenden Gebraues ist eine Pause von $\frac{1}{4}-\frac{3}{4}$ Stunde.

Für jedes Gebrau sind 8 Stunden Zeit erforderlich und werden daher täglich drei Gebraue fertig.

Diesem folgert sich, dass die gesamte Brauarbeit von 2 Arbeitern vollführt werden kann, ohne die Beihilfe eines dritten anzusprechen, und dass ferner die Arbeitsleistungen sich gleichmässig vertheilen und nicht anstrengend sind.

Wenn alle zwölf Stunden die Arbeiter wechseln, so bedarf der Brauer zur täglichen Erzeugung von 200 Eimer Bier 4 Arbeiter für das Sudhaus und das Personale für die Arbeiten im Malzhaus und Keller.

Dadurch aber ordnet sich die Bierbrauerei zum fabriksartigen Betrieb, indem die Arbeitskräfte gleichmässig vertheilt und zusammengehalten werden.

Ohne eine Berechnung zu versuchen, geht bei Anwendung meines Brau-Verfahrens eine bedeutende Arbeits-Ersparung klar hervor. Dem intelligenten Brauer überlasse ich es, diess zu thun; denn dieser allein kennt seine Local-Verhältnisse, seinen bisherigen Arbeits-Aufwand für Sudhaus, Malzerei und Keller, und versteht daher den richtigsten Schluss zu ziehen.

Allgemein kann sicher angenommen werden:
dass bei meinem Verfahren die nur
immer möglichste Arbeits-Ersparung
erzielt ist.

Ich habe drei wesentliche Nachtheile der bisherigen Brau-Verfahren hervorgehoben, nämlich:

- 1) Unvollständige Extraction des Malzes.
- 2) Die dabei nicht ausführbare zweckgemässe Verwendung ungemalzten Getreides statt eines Theilbetrages von Malz.
- 3) Nicht vortheilhafte Verwendung der Abfälle vom Vorsude.

Diese Nachtheile müssen bewiesen werden, und sollen bei meinem Brau-Verfahren beseitigt sein.

Über Extraction des Malzes.

Um zu einer richtigen Ansicht über die Extraction des Malzes zu gelangen, müssen wir die Gerste, das Malz, die gebräuchlichen Braumethoden, dann die Trebern, den Teig und die Bierwürze der nähern Betrachtung unterziehen.

In Betreff der Gerste lasse ich Allen vorangehen, dass es kein rationell geleitetes Brauhaus gibt, welches nicht sucht die schwerste, dünnhülzigste und zugleich stärkste, mehltreichste Gerste zu verarbeiten. Kann der Brauer eine solche in seinem Umkreise nicht aufbringen, so bezieht er sie zuweilen aus namhafter Entfernung und scheut die Kosten des Transportes nicht; denn er weiss, wie jedes Pfund, um welches ein Metzen Gerste weniger wiegt, der Güte seines Bieres entgeht.

Wenn ein Metzen Gerste um 6 Pf. leichter ist, als der einer andern, so erhält er von ersterer um mehr als 6 Pf. Extract weniger in der Bierwürze; denn die Gewichts-Verminderung der Gerste beruht nicht allein auf deren geringerm Gehalt an Mehlkörper, sondern auch gleichmässig auf einer grössern Quantität Hülsen, welche im Brauprocesse unverändert bleiben, wenigstens nur einen unbedeutenden Antheil an der Concentration der Bierwürze nehmen.

Es wiegt z. B. ein Metzen Gerste 72 Pfund (ein bayr. Scheffel 260 Pf.), so enthält eine solche Gerste beiläufig 13—14% Hülsen, 12—13% Wasser und 73—75% Mehlkörper.

Eine andere Gerste, wovon ein Metzen das Gewicht von 60 Pf. (ein bayr. Scheffel 218 Pf.) besitzt, ist aus 20—22% Hülsen, 12—13% Wasser und 65—68% Mehlkörper zusammengesetzt.

Die schwere Gerste hat daher im Metzen 53,28 Pf. Mehlkörper, die leichte hingegen nur 39 Pfund desselben. Die geringe Gerste war nur um 12 Pf. leichter, aber ihr Gehalt an Mehlkörper beträgt um 14,28 Pf. weniger. Dem intelligenten Brauer sind demnach 100 Metzen Gerste à 72 Pf. ebenso lieb, als 136,6 Metzen Gerste à 60 Pf.

In den Ländern, wo die Malzsteuer erhoben wird, tritt der Werth der schweren, dünnhülsigen und stärkereichen Gerste um so entschiedener hervor, weil der Brauer mit dem, von leichter Gerste erhaltenen Malze bedeutend weniger nutzbaren Stoff der stabilen Besteuerung unterzieht, sich somit den Steuerbetrag wesentlich erhöht.

Bei einem so gewaltigen Unterschiede in dem Werthe der Gerste, welchen der Brauer aus Erfahrung sehr wohl kennt, ist derselbe darauf hingewiesen, nur die schwerste geeignete Gerste, selbst mit einem ansehnlich höhern Preise, zu erstehen.

Wir heben daher nur solche Analysen der Gerste hervor, welche einer Gerste, wie man sie zum Malzen verwendet, entsprechen.

Die Gerste enthält:		
	nach Boussingault	nach Balling
Mehl	68,6	70,05
Kleie	18,4	18,75
Wasser	13,0	11,2
	100,0	100,00

Gerste vom Jahre 1853, welche auf den hiesigen Institutsfeldern gewachsen ist, *) wog pr. Wien. Metzen 60 Pf. und enthielt:

Mehlkörper	64,27
reine Hülsen	23,12
Wasser	12,61
	100,00

Die Zusammensetzung des Mehlkörpers der Gerste ist eine verschiedene. Derselbe ist, wie bei dem des Weizens, in der Mitte am stärkereichsten und um so mehr er sich der Hülse nähert, nimmt dessen Klebergehalt zu, aus welchem Grunde derjenige Theil des Mehlkörpers, welcher an den Hülsen, also an der Kleie, hängen geblieben ist, gerade der kleberreichste ist.

Dr. F. Knapp schreibt in seinem ausgezeichneten Werke „Lehrbuch der Technologie S. 59 II. B. „Ueber die Natur des Klebers der Gerste sind wir noch ganz im Unklaren. Alles, was man darüber angeben kann, beschränkt sich auf die Beobachtung, dass der Kleber derselben mechanisch ungemein viel

*) Der hiesige Ackerboden ist für Gerste kein zuträglicher; übrigens war das Jahr 1853 ein, selbst für passenden Boden, ungünstiges Gerstenjahr.

schwieriger abscheidbar ist, als bei Weizen und Roggen, dass er sich zum grossen Theil durch Vermittlung eines andern Stoffes aus dem Mehle auflöst und in viel geringerer Menge erhalten wird, als bei diesen.“

Diesem Verhalten des Klebers zufolge gewähren einige Analysen der Gersten noch keine vollkommene Sicherheit im Betreff der Zusammensetzung des Mehlkörpers. Um aber zu einem Schlusse über die Zusammensetzung guter Brauergerste berechtigt zu werden, legen wir eine grössere Zahl dieser Analysen zu Grunde.

Analysen der Gerstenkleien fehlen bis jetzt. Wir dürfen aber mit vieler Begründung annehmen, dass die quantitativen Bestandtheile der Gerstenkleie, jenen der Weizenkleie nicht entfernt entsprechen.

Millon und Boussingault fanden in der Kleie des Weizens etwas mehr Stickstoff als im Mehle von demselben Weizen. 100 Theile Weizenkleie enthielten:

nach Millon	nach Fürstenberg
53	27,9 Stärke u. Dext.Gummi
1	• • • Traubenzucker
14	10,84 Kleber
	1,64 Eiweiss
3,6	2,82 Fett
13,9	10,30 Wasser
<u>zusammen 85,5</u>	<u>53,50 Mehlkörper.</u>

Demnach enthielt die Kleie der ersten Analyse nur 14,5 Theile und jene der zweiten 46,50 reine Hülsen.

Aus diesen dürfte hervorgehen, dass durch das Mahlen die Mehlsubstanz von den Hülsen nicht scharf und rein zu trennen ist, und dass, niedrig angenommen, obige 18,4—18,75% Gerstenkleie 4—5% Stärke oder 5—8% Mehlkörper enthalten, *) und daher das Gewicht der reinen Hülsen nur 11—14% der Gerste betragen kann.

Wichtig sind die vergleichenden Analysen von Hermbstädt. Derselbe fand in 100 Theilen Gerste: gedüngt mit Schaafmist, mit Pferdemist,

69,04	68,88	Stärke Gum. u. Zuck.
6,16	6,16	Kleber u. Eiweiss
0,40	0,44	Oel
<u>75,60</u>	<u>75,48</u>	Mehlkörper.
13,56	13,56	Hülsen
10,36	10,40	Wasser
0,48	0,56	Salze u. Verlust
<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	

*) Die Samenhaut der Gerste sowohl, wie auch die Umhüllung derselben, enthalten unzweifelhaft eine erspriessliche Menge Mehlkörper; denn wäre diess nicht der Fall, so würde das Weichwasser (Quellwasser) keine oder wenig nutzbare Substanz (Gummi, Zucker, Albumin) aufgelöst enthalten. Bekanntlich aber ist deren Quantität in demselben durchaus nicht unbedeutend.

gedüngt mit Rindviehmist, ungedüngt

71,32	72,24	Stärke Gum. u. Zucker
3,52	3,00	Kleber u. Eiweiss
0,30	0,16	Oel
75,14	75,40	Mehlkörper
13,60	13,60	Hülsen
10,80	10,82	Wasser
0,46	0,18	Salze u. Verlust.
100,00	100,00	

Nach Mulder enthält die wasserfreie Gerste 79 Procente stärkeartige Bestandtheile; diese entsprechen für lufttrockene Gerste, übereinstimmend mit Hermbstädt, 71,17 Procente Stärke, Gummi und Zucker.

Fresenius bezeichnet die kleberärmste Gerste (wasserfrei) mit 81,59% Stärke; es berechnet sich demnach für diese lufttrockene Gerste sogar 73,5 Procente Stärke, und übertrifft daher auch den Stärkegehalt der Analysen von Hermbstädt und Mulder.

In einem auffallenden Widerspruch mit diesen Analysen, welche den Gehalt des Proteins (Kleber, Eiweiss) in der Gerste zu 3, höchstens 6 Procente, angeben, stehen die Zahlen dafür in den nachfolgenden Elementar-Analysen.

Elementar-Analysen der Gerste von Fehling und Feist.

Jerusalem-Gerste von Hohenheim.

	<u>1851</u>	<u>1852</u>	
	13,53	11,87	Protein
	67,62	67,77	Stärke
	4,88	6,63	Faser und Asche
	13,97	13,73	Wasser
Summe	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	
davon sind . .	81,15	76,64	Mehlkörper.

Gerste aus Ochsenhausen	aus Ellwangen	
<u>1851</u>	<u>1850</u>	<u>1851</u>
10,186	10,31	11,08 Protein
68,754	68,75	68,48 Stärke
5,860	5,77	6,53 Faser u. Asche
15,190	15,17	13,91 Wasser
<u>100,000</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>
von welchen 78,940	79,06	80,56 Mehlkörper sind.

E. N. Horsford fand in 100 Theilen Hülsen der gemeinen Wintergerste 5,40 Theile Stärke, Gummi und Zucker, 1,9 Asche und 5,3 Holzfaser; indem er aus dem gefundenen Stickstoffe, den Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Schwefel der stickstoffhaltigen Stoffe berechnet, zu dieser Summe den Betrag der Asche und Holzfaser addirt, den Rest aber als die Bestandtheile, welche der Stärke, dem Gummi und dem Zucker angehörten, betrachtet. — Diesem gemäss müssen die Hülsen der gemeinen Wintergerste enthalten:

87,4 Theile Proteïn

10,7 „ stickstofffreie Stoffe und

1,9 „ Asche

100,0 „

Es wird aber bereitwillig zugestanden werden, dass sich die Hülsen der gemeinen Gerste in ihrer quantitativen und qualitativen Zusammensetzung wenig oder gar nicht von jenen der gemeinen Wintergerste unterscheiden werden, und wir können den auffallenden Widerspruch der entgegengesetzten Analysen in Beziehung des Proteïngehaltes der Gerste dahin begründen,

dass dieses Plus des Stickstoffes bei der Elementar-Analyse einem höhern Klebergehalt des Mehlkörpers nicht zugeschrieben werden darf, sondern als Bestandtheil der Hülsen der Gerste zu betrachten ist.

Diese Thatsache wird noch durch den geringen Holzfaser-Betrag unterstützt. Bei gewöhnlicher Analyse enthält die Gerste 12—15% Hülsen, welche keinen Stärke- oder Zuckergehalt mehr nachweisen. Nach den Elementar-Analysen hat die Gerste aber nur 5—6% Holzfaser und es stellt sich uns nun die Frage entgegen: Was ist das für ein Stoff, der einen Bestandtheil der Hülsen der Gerste ausmacht, einen ansehnlichen Stickstoffgehalt besitzt und sich dennoch von den Eigenschaften der Proteïnkörper entfernt?

Dem Stickstoffgehalt der Hülsen zufolge, müssten dieselben ein ausserordentliches Nährfutter sein,

aber in der Praxis zeigen sie dieses Verhalten nicht. Die Elementar-Analyse findet im Marke der Maiskolben ebenfalls eine namhafte Quantität Stickstoff, welcher auf grosse Nährkraft desselben hinweisen soll; es steht aber zu bezweifeln, ob das Mehl aus diesen Maiskolben die seinem Stickstoffgehalte entsprechende Nährfähigkeit besitzt und ob Vieh, mit diesem ausschliesslich gefüttert, nicht abmagert und entkräftet.

Die Untersuchungen des Gerstenmehles zeigten nachfolgende Zusammensetzung desselben:

Einhof		Proust	
lufttrockenes Gerstenmehl		wasserfreies Gerstenmehl	
Stärke	67,18	32	} = 96 extract- fähige Bestandtheile
Zucker	5,21	5	
Gummi	4,62	4	
Hordein	7,29	55	
Kleber	3,52	3	} = 3 Proteïn
Albumin	1,15	—	
Phosphors. Kalk	0,42	—	} = 1 indiff. Bestandtheile.
Wasser	9,37	—	
Verlust	1,24	1	
	100,00	100	

Setzt man zum lufttrockenen Mehle 13,75 Hülsen, 2 Wasser und 2 Asche in Rechnung, so enthielt die Gerste, aus welcher dieses Mehl gemahlen worden ist, 71,6% Stärke, und indem man das Gewicht der 13,75% Hülsen und 2% Asche dem

wasserfreien Mehle zurechnet, so folgt, dass diese wasserfreie Gerste 82,9 Procente Stärke besass.

Diesen Analysen ist zu entnehmen:

dass die Düngung und das Düngmittel einen ansehnlichen Einfluss auf die Quantität der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Gerste ausübt;

dass abweichende Witterungs-Verhältnisse keinen besondern Einfluss auf die Procente der Bestandtheile der Gerste ausüben; dass der überwiegende Stickstoffgehalt der Gerste mehr als wahrscheinlich nicht Bestandtheil des Klebers und Eiweisses des Mehlkörpers, sondern jener der Hülsen ist, und demnach die Analysen von Hermbstädt, Proust und Einhof, als feststehend betrachtet werden können.

Bei allen oben aufgezeichneten Analysen stehen nahe gleichnamige Zahlen für den Mehlkörper, und Stärkegehalt der Gerste.

Nach Hermbstädt besitzt die Gerste einen Gehalt an Mehlkörper von durchschnittlich 75,4%, an Stärke durchschnittlich 70,37%.

Nach Fehling und Feist ist der Gehalt an Mehlkörper durchschnittlich 79,87%, jener der Stärke durchschnittlich 68,27%.

Mulder nimmt den Stärkegehalt der Gerste mit 71,17% an; Fresenius jenen der kleberärmsten Gerste sogar mit 73,5%.

Die Berechnung nach Einhof zeigt einen Stärkegehalt der Gerste von 72,6%.

Man kann daher mit vieler Sicherheit als begründet annehmen, dass gute Brauergerste, die nicht im Wetter gelegen und trocken, nicht zweiwüchsig, dünnhülsig und in zweiter Düngertracht gewachsen ist, die aus gleich grossen, schweren Körnern besteht und keinen Unkrautssamen enthält, eine Zusammensetzung von

67—70 Stärke, Dextr. Gummi u. Zucker

7—3 Proteïn

10,5—13 Wasser und

13,5—14 Hülsen

in 100 Theilen besitzt.

Solche Jahre, wie das verflossene, in welchen eine so leichte, magere Gerste erzeugt wurde, sind selten und übrigens kauft ja der tüchtige Brauer in guten Gerstenjahren mehr Gerste ein, als er benötigt, sucht in solchen daher einen Vorrath anzuheufen.

Mit entschiedener Sicherheit aber, steht diese Annahme fest:

dass beim Braubetrieb keine Gerste verarbeitet wird, die weniger als 65 Procente Stärke enthält.

Das Malz. Wenn nun gute Brauergerste 67—70% stärkeartige Substanzen enthält, so fragt es sich, welchen Gehalt an denselben das aus dieser erzeugte Malz besitzt.

Die lufttrockene Gerste hat bekanntlich 11 — 13% Wassergehalt, und wir erhalten aus 100 Pf. derselben durchschnittlich 92 Pf. Luftmalz, welches 12—14% Wasser in sich führt.

Von 100 Pf. lufttrockener Gerste werden dagegen nur 80 Pf. Darrmalz im Durchschnitte erhalten. Aufgespeichertes Darrmalz zieht aus der Luft Feuchtigkeit an, doch verbleibt dieser Feuchtigkeitsgrad ein niedriger, als der der Gerste, er übersteigt in seltenen Fällen 9%.

Der durchschnittliche Verlust beim Malzen der Gerste ist demnach 8%.

Thomson führt an, dass von 100 Pf. wasserfreier Gerste durch das Malzen 2,31 Pf. Asche verloren gehen; es entfiel daher für lufttrockene Gerste ein Asche-Verlust von 2%.

Knapp vertheilt den Verlust beim Malzen der Gerste:

1 ½ % beim Einweichen
3 % als Wurzelkeime und
3 ½ % als Ausfall beim Keimen und Verflüchtigung beim Darren.

Balling berechnet den Verlust bei der Erzeugung von Luftmalz:

1 ½ % beim Einweichen
3 % beim Keimen und
3 ½ % als abfallende Wurzelkeime.

Der grösste Theil der Asche der Gerste ist in den Hülzen derselben enthalten, woher, je weicher das zum Einquellen verwendete Wasser ist und je

öfter dasselbe gewechselt wird, um so mehr Aschen-Bestandtheile der Hülsen an dasselbe abgegeben werden.

Dünnhülsige Gerste hat auch einen geringern Gehalt an Salzen. Der Betrag derselben im Einquellwasser wird höchstens $1\frac{1}{2}\%$ sein.

Durch das Einquellwasser werden aber auch, für die Bier-Erzeugung nutzbare Stoffe aufgelöst, und kann nach Umständen der Gewichts-Verlust beim Einweichen mit 2% in Rechnung gezogen werden.

Die Wurzel- und Blattkeime entwickeln sich auf Kosten des Mehlkörpers.

Die Zusammensetzung der ersteren deutet darauf hin, dass sich dieselben aus dem Proteïn und mit Beihilfe der stärkeartigen Bestandtheile des Mehlkörpers gebildet haben.

Der Zucker und das Gummi, welche aus der Stärke durch die Einwirkungen des sich verändernden Klebers und Mucins gebildet worden sind, dienen als Nahrungsmittel für den Blattkeim, und je mehr von solchen in dem Mehlkörper erzeugt werden, um so nöthiger scheinen sie zur Entwicklung der jungen Pflanze zu sein; denn man bemerkt in jenem Stadium der Entwicklung derselben, in welchem sie sich der Spitze der Hülse nähert und dann diese zu durchbrechen strebt, eine ansehnliche Zunahme der Süssigkeit im Mehlkörper, man findet in demselben nahe die grösste Menge Diastase und es verschwindet auch wirklich zu dieser Zeit ein ansehnlicher Antheil des nutzbaren Stoffes.

Malzt man eine Parthie Gerste, macht dann nach dem Eintrocknen des Weichwassers aus dieser drei Theile, jeden von genau gleichem Gewicht, lässt alle drei unter vollkommen gleichen Umständen wachsen und darbt den ersten Theil, wenn die Blattkeime unter der Hülse die halbe Länge, den zweiten Theil, wenn diese drei Viertel der Länge und den dritten Antheil, wenn sie die ganze Länge des Kornes erlangt haben, so wird der zweite Antheil um $1\frac{1}{2}\%$ der dritte Antheil hingegen um 4% leichter sein, als der erste.

Die nutzbare Substanz, welche der Gerste durch das Malzen entzogen wird, beträgt $3 - 8\%$, je nachdem das Keimen früher oder später unterbrochen wurde.

In Folge der Analysen von Proust und Sausure verliert man beim Keimungsprocesse der Gerste sowohl, wie auch bei jenem des Weizens $2 - 3\%$ Kleber.

Proust

Gerstenmehl	Gerstenmalzmehl	
3	1 Kleber	
5	15 Dextr. Gummi	} mit Albumin und Diastase
4	15 Dextr. Zucker	
55	12 Hordein	
32	56 Stärke	
1	1 Harz	
100	100	

Saussure	
Weizen	Weizenmalz
72,72	65,80 Stärke
5,90	12,98 Gummi u. Zucker
13,18	10,31 Kleber u. Albumin
5,50	5,60 Hülsen
2,70	5,31 Verlust
<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

Die übrigen Verlusts-Procente beim Malzen entsprechen genau dem dabei consumirten Stärkemehl. Demnach geht bei der Erzeugung eines Malzes, dessen Blattkeime bis zu $\frac{2}{3}$ der Länge des Gerstenkornes unter der Hülse vorgeschoben sind, 3—4%, bei jener eines Malzes hingegen, dessen Blattkeime fast die gleiche Länge des Kornes erlangt haben, 5—7% nutzbare Substanz verloren. Thomson rechnete auch den Verlust beim Malzen mit 11%, welcher sich einfach damit erklärt, dass man das Malz für das dort gebräuchliche Infusions-Verfahren, wie zuletzt erwähnt, keimen lässt.

Ein sehr wichtiger Umstand ist dieser: dass der Gehalt des Malzes an Stärke, Gummi und Zucker kein geringerer ist, als jener der Gerste, aus welcher dasselbe erzeugt wurde, ja, dass sich dieser sogar allgemein im Mittel um 6% höher stellt.

Diess erkennen wir an der Analyse des Weizens und des Malzes aus diesem von Saussure. Unter den Bestandtheilen des Weizens zählen wir 78,62%

an Stärke, Gummi und Zucker, unter jenen des Malzes hingegen, trotz eines Ausfalles von 5,31% des Mehlkörpers durch die Analyse, noch 78,78% derselben.

Aber auch die einfache Rechnung beweist vollkommen diese Thatsache. 100 Pf. Gerste enthielten z. B. 70 Pf. Stärke. Man erzeugte nun von diesen 92 Pf. Luftmalz von gleichem Wassergehalt. Da bei dem Keimen dieser Gerste 4% der Stärke verzehrt wurden, so befinden sich im Luftmalze nur noch 66 Pf. Stärke, Gummi und Zucker und es entfallen daher auf 100 Theile dieses Malzes

$$92 : 66 = 100 : x$$

$$x = 71,74 \text{ Pf. Stärke, Gummi u. Zucker.}$$

Eine Gerste von 60% Stärke liefert Luftmalz mit dem Gehalte von 60,8% Stärke, Gummi und Zucker, wenn dessen Blattkeime nur bis zu $\frac{2}{3}$ der Länge des Kornes unter den Hülsen vorgeschoben wurden. Wird aber die Keimung bis dahin fortgesetzt, wo die Blattkeime schon fast eben so lange werden, als die Gerstenkörner sind, so werden auch weitere 3 Procente der nutzbaren Substanz verzehrt, und ein solches Luftmalz enthält nur mehr 57,5% derselben, also um $2\frac{1}{2}\%$ weniger, als die ursprüngliche Gerste.

Das Darrmalz besitzt jederzeit einen geringeren Wassergehalt, als die Gerste.

Nach einem Versuche zog frisch gedarrtes, wasserfreies Malz aus der Luft Wasser an:

	5157	gr. wasserfreies Malz wog		
nach 3 Stunden	5176	gr. mit 0,36% Wassergehalt		
„ 1 Tag	5226	„ „ 1,34%	„	
„ 7 Tagen	5295	„ „ 2,68%	„	
„ 30 „	5420	„ „ 5,10%	„	
„ 75 „	5675	„ „ 10,04%	„	

Da nun aber die Luft im hiesigen technischen Laboratorium einen nicht unbedeutenden Grad von Feuchtigkeit beibehält, so ist mit vieler Gewissheit anzunehmen, dass ein Malz, auf Böden gelagert, diesen Feuchtigkeits-Grad von 10,04% erst nach vielen Monaten erlangt.

Ein Malz, welches 5 % Wasser enthält und aus einer Gerste regelrecht erzeugt wurde, deren Stärkegehalt 70% war, besitzt demnach den Gehalt von $84 : 70 - 4 = 100 : x$

$$x = 78,57\% \text{ Stärke, Gummi u. Zucker.}$$

Nachdem wir nun über den Gehalt des Malzes an nutzbaren Substanzen den genügenden Aufschluss erlangt haben, bleibt uns noch die Darlegung übrig, welchen Gehalt das Malz an Hülsen besitzt.

Eine sehr gute Brauergerste hat 14% Hülsen. Durch das Quellen derselben wurden diesen bekanntlich $1\frac{1}{2}\%$ entzogen, und es verbleiben daher dem Malze nur 12,5%.

Diese 12,5% der ausgelaugten Hülsen sind in 80 Pf. des wasserfreien Malzes enthalten, daher besitzen 100 Pf. dieses Malzes

$$80 : 12,5 = 100 : x$$

$$x = 15,63 \text{ Pf. Hülsen.}$$

Wenn aber ein solches Malz bereits schon 7% Wasser angezogen hatte, so wird dieses in 100 Pf. nur

$$85,6 : 12,5 = 100 : x$$

$$x = 14,6 \text{ Pf. Hülsein enthalten.}$$

In der Wirklichkeit zeigt auch die Analyse des Weizenmalzes von Saussure bloß eine Gewichtszunahme der Hülsein von 0,1%.

Diesem zufolge besitzt das Malz durchschnittlich um 2% an Hülsein mehr, als die Gerste, aus welcher dasselbe dargestellt wurde.

Eine Gerste, welche einen Gehalt von 18% Hülsein und 64% Stärke enthält, liefert ein wasserfreies Malz von 20,6% Hülsein und 75% Stärke, Gummi und Zucker. Wenn dieses Malz hingegen schon einen Wassergehalt von 7% erlangt hat, so befinden sich in demselben nur 19,27% Hülsein und 70,09% Stärke, Gummi und Zucker.

Die Zusammensetzung dieser Malze wird demnach sein:

20,6	19,27	Hülsein
75,0	70,09	Stärke, Gummi u. Zucker.
4,4	3,64	Kleber, Eiweiss etc. etc.
—	7,00	Wasser
100,0	100,00	

Die nun zunächst stehende Frage ist: Wie viele Extracts-Procente kann man von dem Malze in der Bierwürze gewinnen?

Wenn alle einzelnen Theile der Stärke, des Gummis und Zuckers bloßgelegt werden, so müssen

sie sämmtlich als Zucker und Gummi im Brauwasser gelöst werden können.

Von einem Malze, welches 70,09 % Stärke, Gummi und Zucker enthält, wird man auch nahe 70,09% Extract gewinnen können. *)

Diese Extracts-Procente vermehren sich jedoch durch die Löslichkeit der Diastase und des Albumins und ferner durch den Umstand, dass selbst Kleber durch den Zucker in Auflösung gebracht wird.

Beobachtungen zufolge enthält die Bierwürze 0,36—0,55 %, oder $3\frac{1}{3}$ —5 % des Gewichtes des

*) Stärketegumente. Nach Balling liefert wasserfreie Stärke, mit Malzinfusum bei einer Temperatur von 60° R. behandelt, 1,7 p.Ct. Tegumente. Derselbe begründet das Vorkommen derselben durch seine Versuche und durch die Analyse des Jacquelin, welcher in reiner Stärke 0,30 p.Ct. Asche und 0,31 p.Ct. Stickstoff gefunden hat.

Die obigen 1,7 p.Ct. Stärkehüllen können sehr wohl wegen einer unvollständigen diastatischen Wirkung des Malzinfusums zurückgeblieben sein. Der Malz-Auszug enthielt bekanntlich auch Kleber und wenn diese Malzlösung erkaltet, so scheidet sich gewöhnlich etwas desselben aus der Lösung und adhärirt natürlich dann an den unaufgelösten Hüllen der Stärkekörner. Daher rührt auch der Geruch nach verbrennenden Federn bei der Verbrennung dieser Reste.

Es ist wohl nicht unbekannt, dass die Cerealien neben alkalischen Salzen auch Verbindungen organischer Säuren mit Ammoniak enthalten. Da nun Jacquelin Asche gefunden hat, so wird auch das zugleich vorkommende Ammoniaksalz die Quelle des, von diesem aufgefundenen Stickstoffes sein.

Diesem zufolge ist die Existenz der Stärketegumente sehr in Zweifel zu ziehen.

in derselben befindlichen Malzextractes, Proteïn in Auflösung.

Wenn nun die Stärke, der Gummi und Zucker in 100 Pf. Malz 70 Pf. Extract liefern, so können durch Auflösung von Kleber, Diastase und Albumin diese Extracts-Procente um $2\frac{1}{3}$ bis $3\frac{1}{2}$ vermehrt werden, wenn das Malz die entsprechende Quantität Proteïn enthält und der Gesamtbetrag des Extractes ist dann $72\frac{1}{3}$ — $73\frac{1}{2}$ Pf.

Ein Malz von 75% Stärke, Gummi- und Zuckergehalt wird bei vollständiger Extraction $77\frac{1}{2}$ bis $78\frac{3}{4}$ % an Extract liefern.

In der Praxis können wir diese theoretischen Resultate keineswegs erreichen. Einige dieser Stärketheile werden, als in den Hülsen eingeschlossen, nicht extrahirt, weil die Hülsen unter keinerlei Umständen für die Brauerei fein zerkleinert werden dürfen. Werden die annähernden Extracts-Procente in der Bierwürze erzielt, so wird der Klebergehalt des Extractes jedenfalls ein geringerer sein, als jener des Extractes der bisherig erzeugten Bierwürzen, denn in den letzteren findet man pro 100 Pf. Malz bloß 50 — 52 Pf. Extract und davon sind $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Pf. Kleber. Werden z. B. 72 Pf. Extract von 100 Pf. Malz gewonnen, so können diese eben auch nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Pf. Kleber enthalten, weil das Malz keinen grössern Antheil besitzt.

Wir wollen nun die Aussagen Ballings in's Auge fassen, welche sich in seiner Gährungschemie 2-te Auflage finden.

Seite 87, II. Theil. „100 Pf. gelbes Gerstenmalz geben nach Abzug aller Verluste 440 Pf. Bierwürze zu 12% Extract“ das sind demnach 52,8 Pf.

Seite 284 I. Th. „100 Pf. lufttrockene Gerste liefern im Mittel 60 Pf. wasserfreies Extract.“

Ebendortselbst. „100 Pf. Gerstenluftmalz enthalten im Mittel 65 Pf. mehliges Korn und 35 Pf. Hülsen.“

Seite 355, I. Th. „Gutes abgelegenes Darrmalz enthält im Mittel $\frac{2}{3}$ mehliges Korn und $\frac{1}{3}$ Hülsen.“

„100 Gewichtstheile davon liefern:
60 Gew. Theile wasserfreies Extract
enthalten: 7 „ „ Wasser
33 „ „ Hülsen.“

„Frisch von der Darre und vollkommen gedarrt gibt es 65% Extract und 35% Hülsen.“

„100 Pf. Gerste liefern 80 Pf. dieses Darrmalzes, welches à 65 pr. Ct. 52 Pf. Extract gibt. Da nun jene 100 Pf. rohe Gerste 60 Pf. Extract gegeben hätte, so gehen bei dem Malzen von je 100 Pf. Gerste 8 Pf. nutzbare Substanz (Extract) verloren, was mit den früheren Angaben übereinstimmt.“

Balling erwähnt einen Abzug von Verlusten, welche bei der Extraction statt finden. Es ist demnach aus erstem Satze nur ersichtlich, dass nach ihm in Praxis nicht mehr als 52,8 Pf. Extract aus 100 Pf. Malz gewonnen werden können.

Lufttrockene Gerste dagegen liefert ihm im Mittel 60 Pf. Extract, also um 7,2 Pf. mehr, als das Malz.

Wir ersahen aus oben angeführten, dass 100 Pf. wasserfreies Malz, von einer Gerste erzeugt, welche 18% Hülsen und 64% Stärke enthielt, den Gehalt von 75 Pf. Stärke, Gummi und Zucker besitzt und nach Theorie $77\frac{1}{2}$ — $78\frac{3}{4}$ Pf. Extract liefern sollte, und das Malz mit dem Gehalte von 7% Wasser dagegen 70,1% Stärke, Gummi und Zucker enthält und $72\frac{1}{3}$ — $73\frac{1}{2}$ % Extract geben sollte. Es folgert sich daraus, dass das Malz, je nach seinem Feuchtigkeitsgrade, ein Plus von 8 bis 14 p. Ct. nutzbarer Substanzen besitzt.

Demzufolge glaube ich mich berechtigt diese bezüglich obigen Angaben Ballings als sehr irrig zu bezeichnen und zu bemerken, dass diese Zahlen von Herrn Balling zu seinem Vortrage, seinen Ansichten, passend gemacht worden sind.

Diese Ansicht des Herrn Balling war sehr einfach: Gerste muss mehr Extract liefern als Malz, denn es werden beim Malzen 8 % nutzbare (?) Substanz verloren.

Die einzige Entschuldigung dieses in das Mark der Bierbrauerei und ihrer Intelligenz dringenden Fehlers, welche entgegen gestellt werden kann, ist die: dass man bei den bisherigen Verfahrungsweisen eben nicht mehr Extract erhält. Sie ist aber eine alles Forschens entbehrende Antwort.

Balling sagt weiter, dass 100 Pf. Gerstenluftmalz 35 Pf. Hülsen enthalten. Früher erwähnt er dagegen, Gerste besteht aus 70,05 Theilen Mehl und 18,75 Theilen Hülse. (I. Th. Seite 284.)

Wie werden denn auf einmal aus 18,75 Pfund Hülsen 35 Pf. derselben?

Welcher menschliche Verstand findet diese Gewichtszunahme der Hülsen denkbar?

Wenn 100 Pf. Gerste 18,75 Pf. Hülsen enthalten, so werden 100 Pf. Luftmalz kaum so viele Pfunde Hülsen besitzen, denn durch das Weichen verloren sie ja $1\frac{1}{2}$ Pf. Und wenn das Keimen bis nahe dem Austreten der Blattkeime fortgesetzt wird, dabei also 7—8% nutzbare Substanz verzehrt werden, so werden 100 Pf. Luftmalz erst nur noch 21,2—21,5 Pf. Hülsen besitzen.

Nun aber erhielt Herr Balling aus 100 Pf. Luftmalz, vielleicht durch sein rationellstes Infusions-Verfahren, 35 Pf. Trebern, mithin muss es wohl so sein.

Ferner sagt er im Folgenden, dass Darrmalz im Mittel aus $\frac{1}{3}$ Hülsen besteht.

Wir wissen, dass eine gute Brauergerste 14 bis 16% Hülsen enthält, dass eine Gerste, welche 18% Hülsen hat, nicht mehr dazu gerechnet werden kann. Aber selbst noch eine solche Gerste wird ein Malz geben das nicht mehr als 20% derselben besitzt.

Herr Balling aber beobachtete, wie der Brauer bei dem gewöhnlichen Verfahren von 100 Pf. Malz

33 Pf. wasserfreie Trebern erhält, er erhielt bei seinen, von diesem Brau-Verfahren nicht abweichenden, Versuchen eine gleiche Quantität ohne den Teig, und dieses Factum ist natürlich zu rechtfertigen. Diess geschieht aber sehr leicht, wenn man mit vollster Bestimmtheit anpassende Zahlen hinwirft, und man kann dabei den denkenden Mann von der Untersuchung noch damit entfernen, indem man sagt: Es ist eine bekannte Thatsache, dass etc. etc. oder: Es unterliegt keinem Zweifel, etc. etc.

Ein Gleiches gilt von der Annahme der Extracts-Ausbeute aus dem Malze, welche B. im Mittel zu 60% zuerst annimmt, dann aber diese Zahl als bestimmte höchste Ausbeute in seinem Werke fortführt. Er gesteht früher, dass das Mehl der Gerste 70 p.Ct. beträgt, nun zieht er davon 8 p.Ct. ab und bringt diese als Verlust an nutzbarer Substanz durch das Keimen in Rechnung.

Die Rechnung, mittelst welcher er reciproc den Gewichts-Verlust beim Malzen bestimmt, indem er zugleich den gesammten Verlust dabei auf Kosten der nutzbaren Substanz bezieht, ist einmal im Widerspruch mit dem von ihm Seite 345, I. Th. Gesagten, denn sowohl die mineralischen Bestandtheile der Hülsen, als auch der, zur Bildung der Wurzelfasern verwendete Kleber, können nicht als nutzbare Substanzen betrachtet werden, und dann zeigt sie die Geschicklichkeit desselben zur Genüge, den Leser zu täuschen.

Wenn ein Zuckerfabrikant vor zwanzig Jahren geschrieben hätte: 100 Pf. Rüben geben im Mittel 4 Pf. krystallisirten Zucker, und wenn mein besonders rationelles Verfahren angewendet wird, höchstens 4 $\frac{1}{2}$ Pf., wenn dann alle Leser gleiche Intelligenz besessen hätten, wie die grosse Mehrzahl unserer Brauer, und diese den Fabrikanten — (welcher sich vielleicht auch auf eine solche Höhe der Wissenschaft geschwungen zu haben glaubte, um — „nach einem in der That gründlichen Studium, dann durch richtige Erkenntniss der Umstände, die dabei von wesentlichem Einflusse sein können, so wie durch vielfältige, auf genaue Versuche gestützte Erfahrungen dazu — durch sachunrichtige, einseitige Angaben nicht irre geführt und selbst bei nicht genügender Reife in der Wissenschaft und Erfahrung (?) in seinem wissenschaftlichen Glauben nicht erschüttert zu werden,“ welchen Standpunkt, nebenbei gesagt, Balling laut seinem Ausspruche in der Abhandlung über zwei irrige Ansichten und einen irrigen Sprachgebrauch der praktischen Brauer Seite 576, II. Th., die nämlich: durch dem Gebrauche der Bierwaage (?) veranlasst allgemein im Glauben stehen, kurz gewachsenes Malz gäbe mehr Extracts-Procente, als mehr gekeimtes; oder von einem Gebraue mehr oder weniger Hefe als von einem andern zu erhalten glauben, während doch nach seinen mühesam errungenen Erfahrungen bei gleichem Extractsgehalte und gleicher Vergährung eine ganz gleiche Quantität Hefe ausgeschieden werden muss; oder

welche gar den Unsinn begehen die Würze = Bier zu nennen, erlangt hat) — vollen Glauben geschenkt hätten, so würde heute noch $4\frac{1}{2}\%$ Zuckerausbeute das Maximum sein.

Glücklicher Weise standen diesem Gewerbe technisch ausgebildete und zugleich forschende Geister zu Diensten, und man erzeugt jetzt fast das doppelte.

Bevor wir die zweckmässige Art und Weise der Extraction des Malzes verfolgen, müssen wir festsetzen, welchen Grad des Wachsthumes das Malz erlitten haben soll, um aus diesem nicht nur die meisten Extracts-Procente, sondern auch ein sehr haltbares Bier zu ziehen.

Die Erfahrung hat gezeigt, und alle praktischen Männer stimmen darin überein, dass eine Gerste, welche im Finstern wächst, mehr die Wurzeltriebe verlängert und dadurch auch das Hervortreiben der Blattkeime gehemmt wird. Das Malz aus einer derartig gewachsenen Gerste wird demnach weniger Kleber und mehr Stärke, Gummi und Zucker enthalten, als ein anderes gleichartiges, welches beim Zutritt des Lichtes gewachsen war. Dieser Erfahrungssatz sollte bei jeder Brauerei beobachtet werden, um beim Malzen der Gerste möglichst wenig an nutzbarer Substanz zu verlieren.

Durch das Wachsen der Gerste wird ihr Mehlkörper gelockert, poröser. Der Wurzelkeim entzieht seine Nahrung, welche bekanntlich grösstentheils Kleber ist, zuerst aus jenem Theil des Mehlkörpers,

welcher seiner Basis zunächst liegt. Hat aber dieser zunächst liegende Theil desselben seinen Kleber hergegeben, so dringen die Assimilations-Organe weiter in die anliegende Schichte des Mehlkörpers vor und entnehmen auch dieser den Kleber u. s. f. Gleichzeitig entwickelt sich auch die Blattfeder. Diese verzehrt die ihrer Basis nächstgelegene nutzbare Substanz, welche, durch die Entziehung des Klebers zuerst blosgelegt und dann, durch die Einwirkung der, sich aus dem Kleber (Mucin) bildenden Diastase theilweise in Gummi und Zucker umgewandelt war, um in löslicher Form der jungen Pflanze als Nahrung zu dienen.

Diese Vorrückung der Veränderung im Mehlkörper geht also vom Embryo aus, sie schreitet aber nicht gleichzeitig im Querschnitte, sondern in der Mitte des Mehlkörpers, welcher an und für sich stärkereicher und lockerer, als jener nach Aussen liegende ist, vor, und lässt die kleberhaltigen Theile zunächst der Umhüllung unverändert. Erst, wenn die mittlere Längenschichte des Mehlkörpers zu $\frac{3}{4}$ aufgelockert erscheint, breitet sich diese Thätigkeit nach Aussen zu aus, und wird der an den Hülsen liegende Mehlkörper, beim Embryo anfangend, durch sie gelockert, in gleichem Zustande, wie der innere Theil desselben, versetzt. Befindet sich aber die Hälfte des Mehlkörpers an der Umhüllung in diesem Zustande, ist also die ganze eine Hälfte desselben gleichmässig porös gemacht worden, so tritt auch schon die Blattfeder aus der

Hülse, consumirt dann eine bedeutende Quantität des nutzbaren Stoffes, und es schrumpft demnach das Korn zusammen.

Die Verzehrung des gelockerten Theiles des Mehlkörpers geht aber bei weitem langsamer vor sich, als die Auflockerung desselben geschah. Dann erst, wenn die junge Pflanze der Kräfte benöthigt, um die Hülse zu durchbrechen und wenn sie anfängt im Durchmesser sich auszubreiten, vermehrt sich die Consumption desselben. Erscheint aber die Blattfeder bereits ausser der Hülse, so erreicht sie in sehr kurzer Zeit die Länge der Wurzeln, bedarf ferner zu diesem ihrem wuchernden Wachstume den im Korne vorbereiteten und in Aufbewahrung gehaltenen nutzbaren Stoff.

Nahe so weit, als die Blattfeder unter der Hülse vorgedrungen ist, erscheint der Mehlkörper in der Mitte gelockert. Wird das Wachsen so weit fortgesetzt, dass die Blattfeder nahe daran ist aus der Hülse hervorzubrechen, so ist jene Hälfte des Kornes, wo sich das Embryo befand, beinahe ganz und gleichmässig aufgelockert, die andere entgegengesetzte Hälfte dagegen ist nur zum Theil in der Mitte in diesem Zustande, der Mehlkörper der Spitze sowohl, wie jener nächst den Hülsen, von der Spitze aus abnehmend, befindet sich im ursprünglichen Naturzustande.

Dieser unveränderte Theil des Mehlkörpers ist die Quelle des Hordeïns im Malze bei den Analysen. Würde beim Malzen alles Stärkemehl aus der Ver-

bindung mit dem Kleber gesetzt, so käme in den Analysen das Hordein nicht mehr zum Vorschein.

Der gelockerte Mehlkörper löst sich, vorher mit kaltem Wasser durchweicht, sehr leicht, durch Vermittlung der zugleich darin enthaltenen Diastase und der Wärme von $48-54^{\circ}$ R., auf und erscheint vollständig in der Bierwürze als Extract.

Wie viel Diastase aber ein Malz enthalten soll, damit durch deren Einwirkung sämmtlicher, sowohl der entkleberte, als auch der unveränderte Mehlkörper aufgelöst werden kann, ist vor Allem nun zu zergliedern.

Ein Malzkorn vermag mehr als einige hundertmal mehr Stärke in Zucker umzuwandeln, als dieses Korn selbst enthält (Knapp).

Nun ist dabei aber nicht gesagt, welchen Grad des Wachsthumes dieses Malzkorn beim Keimen erlangt hatte.

Angenommen nun: ein Malzkorn, bei welchem der Blattkeim eben aus der Hülse treten wollte, habe obengenannte Fähigkeit, so wird ein anderes, dessen Blattkeime nur diese halbe Länge erlangt hat, immer noch so viel Diastase besitzen, um sein eigenes Stärkemehl und noch 50mal mehr in Zucker umzusetzen.

In Folge dieses Verhaltens des gelockerten Mehlkörpers und dann der Zunahme des Gehaltes an Diastase im Malzkorne mit der Fortsetzung des Keimens erscheint die Vorschrift: „die Malzung sehr

langsam und bis zum letzten Grade vorzunehmen“ gerechtfertigt.

Wenn aber in einem ersten Zeitraume die Lockerung, Entkleberung, eines gewissen Antheiles des Mehlkörpers vor sich geht, so erfolgt in einem zweiten gleichen Zeitraume die eines weiteren Theilbetrages des Mehlkörpers und in einem dritten jene eines entfernteren Antheiles desselben. Wir nehmen nun an, dass das Malz, welches diese 3 Perioden durchgemacht hat, ein langgewachsenes ist, und die ganze Dauer des Keimens 6 Tage gewesen war.

Unterdessen nun der dritte Theil vom Mehlkörper im Malzkorne gelockert wird, schreitet der in den ersten zwei Tagen gebildete Zucker einer weiteren Zersetzung entgegen, es erscheinen in dem zuerst entklebten Theile des Mehlkörpers dessen bekannte Zersetzungsproducte, nämlich: Alkohol, Kohlensäure, Essigsäure, Milchsäure, welche zwei letzteren ihren Eigenschaften nach auf die Güte und Haltbarkeit der Biere absolut schädlich wirken.

Diese Zersetzung des Zuckers hat dagegen nicht stattfinden können, wenn die Zeit wesentlich abgekürzt, einer Erwärmung des Haufens möglichst entgegengearbeitet und das Keimen schon unterbrochen wird, sowie die Blattfedern um etwas länger, als die Hälfte der Länge des Kornes geworden sind. Ein solches Malz besitzt nach Obigem schon viel mehr Diastase, als nöthig ist, um das doppelte seines Gewichtes an Stärke vollständig in Zucker zu ver-

wandeln, und wenn nicht durch eine unzweckmässige Braumethode die Diastase grösstentheils unwirksam gemacht wird, so genügt deren Quantität vollkommen.

Aus diesem geht hervor, welches grosse Übel jene Schriftsteller angerichtet haben, die so angelegen anpreissen: „man soll das Malz so lange wachsen lassen, bis die Blattkeime nahe daran sind die Hülse zu durchbrechen, weil ein solches langgewachsenes Malz den meisten aufgelockerten Mehlkörper besitzt.“ *) Gar viele junge, gebildete Män-

*) Ich kann nicht umhin eine darauf bezügliche Stelle aus Ballings Gährungschemie hier anzuführen.

Balling sprach mit einem Brauer über Erzeugung und Anwendung kurz und lang gewachsenen Malzes. Letzterer behauptete: durch das längere Auskeimen werde dem mehligem Korne zu viel Nutzbares entzogen, und es seien demnach die Biere aus kürzer gewachsenem Malze stärker, als jene aus mehr gekeimtem. Balling muss demnach vergleichende Versuche angestellt, d. h. langgewachsenes und kurzgewachsenes Malz oberflächlich extrahirt haben, und überzeugte sich hiebei vom Gegentheile. Lange konnte B. zu keinem Verständniss mit dem erfahrenen Brauer kommen, bis er ihm die Frage: wornach er die Stärke des Bieres beurtheile? stellte, und nun von dem Brauer die unbeholfene Antwort erhielt: dass ihm die Bierwaage maassgebend sei. Diese wenig richtige Antwort eröffnete nun ein weites Feld für B.; denn sie liess sich auf seine Vergährungstheorie anwenden.

Er lobt dann über Alles die Darstellung der Biere mit langgewachsenem Malze, indem damit das Meischen, Würzeziehen und die Klärung der Würze nach dem Kochen mit Hopfen (?) besser vor sich gehen und schneller klares Bier (???) erzeugt werde, und gelangt zuletzt, auf die fast ganz unrichtige Antwort eines wohl erfahrenen, aber ungebildeten Brauers hin zu dem son-

ner haben und werden noch alten, ungebildeten aber erfahrenen Brauern ihren Erwerb überlassen müssen, weil ihnen solche unpraktischen Lehren eingepflanzt wurden; gar viele Brauerei-Besitzer sahen sich in den Leistungen viel versprechender theoretisch gebildeter Männer getäuscht und beklagten am Ende einen ansehnlichen Verlust.

Ich wiederhole daher, dass zwei Umstände dem praktischen Brauer verbieten langgewachsenes Malz zu erzeugen, nämlich: weil er dadurch einen nicht unbedeutenden Verlust an Stärke, also Nutzbarem erleidet, und die daraus erzeugten Biere (vom Metzen Gerste gerechnet) schwächer sind und weil diese keine Haltbarkeit besitzen, oder wenigstens doch, bei ungünstigen Umständen, sehr viel an Güte verlieren.

Daher finden wir das Malz der renomirtesten Brauhäuser nicht weiter gewachsen als bis die Länge

derbaren Schlusse: dass diese Vortheile (hört!) **allgemein** darum nicht erkannt und zu erreichen gesucht wurden, weil man mit den, auf dem irrigen Gebrauche der gemeinen Bierwaage sich gründenden Vorurtheile befangen war. (II. Thl. Seite 574 Kapitel: irrige Ansichten und Sprachgebräuche der Brauer).

Hätte B. im I. Th. seines eigenen Buches nachgeschlagen, so hätte er die Aussage des Brauers bestätigt gefunden; denn dort steht Seite 338: „dass zu viel gekeimtes Malz, weniger nutzbares Extract liefert und daher eine schwächere Würze und ein schwächeres, nicht haltbares Bier“ und Seite 353: „das längere Auskeimen hat auf Kosten der nutzbaren Substanz Statt.

des Blattkeimes unter der Hülse höchstens $\frac{2}{3}$ der Länge des Gerstenkornes geworden ist.

In den Ländern, wo die Besteuerung der Brauereien auf Maass oder Gewicht des Malzes beruht, stellt sich bei Anwendung langgewachsenen Malzes der Verlust um so höher.

Der Grundsatz: „dass langgewachsenes Malz einen grossen Milchsäurebildungskeim in sich trägt, und das Bier aus diesem Malze, namentlich bei Verzögerung des Brauens, wesentlichen Schaden leidet und keine Haltbarkeit besitzt,“ wird möglicher Weise bestritten und zu annulliren gesucht werden.

Ich muss daher um Entschuldigung bitten, wenn ich dieses Kapitel weiter ausdehne.

Der vielfach angewandte Gumbinner'sche Hefenansatz wird auf folgende Weise dargestellt: Man nimmt (nach Gumbinners Vorschrift) gutes Malzschrot — Brennerei-Malzschrot — und beiläufig das doppelte Gewicht desselben Wasser; erhitzt letzteres so weit, dass das damit eingeteigte Schrot 58° R. warm wird. Nun lässt man diese Masse in einem Locale unbedeckt und unberührt stehen und regelt dessen Temperatur dahin, damit diese Masse nach 24 stündiger Ruhe nur noch $16—18^{\circ}$ R. warm ist. Nach Verlauf dieser 24 Stunden hat dieselbe einen angenehm sauern Geschmack angenommen; denn es wurde eine Portion Zucker in Milchsäure umgesetzt und dadurch der Zweck, nämlich: eine bessere Vergährung der Dickmeische, eine erhöhte Hefenbildung, erreicht.

Diese Milchsäurebildung geschah aber auf Kosten des Zuckers, sie breitet sich ferner unter Umständen in der gährenden Meische aus, und man hat neuerdings die Ersetzung derselben mit Weinsäure, trotz dem hohen Preise der letztern, für angemessener gefunden.

Lässt man obige eingeteigte Masse noch weitere 12 Stunden stehen, wobei man die Temperatur derselben auf 25—30° R. erhöht und erhalten hat, so schmeckt dieselbe sehr sauer; es hat sich dann in diesem Zeitraume fast aller Stärkezucker in Milchsäure umgewandelt.

Die Essigsäure ist das beste Ferment zur Essigbildung aus dem Alkohol; ganz das Gleiche gilt im engsten Sinne von der Milchsäure und ihre Bildung aus dem, durch das Malzen und Meischen erzeugten Stärkezucker. *)

Wäre im Malze keine während des Wachsenden desselben erzeugte Milchsäure vorhanden, so würde in dieser eingeteigten Masse auch kein Zucker oder dieser erst nach einem längern Zeitverlaufe zur Umwandlung in Milchsäure disponirt.

Je mehr Milchsäure eine derartige Malzlösung ursprünglich enthält, um so mehr Zucker wird unter gleichen Umständen in Milchsäure zerlegt. **)

*) Siehe Ballings Gährungschemie I. Th. Seite 103.

**) Balling schreibt im II. Th. Seite 420 seiner Gährungschemie:
„Beim Meischen zeigt sich, wie schon aus andern Erfahrungen bekannt, ein mehr ausgekeimtes Malz viel auflöslicher, als ein kurzgewachsenes, wie denn überhaupt das erstere unter allen Umständen besser ist. Die Tre-

Im Jahre 1845 hatte ich die Idee aufgefasst einen Bierdecoct darzustellen, um denselben in Handel

„ber fallen (bei der Infusions-Methode) gemeiniglich etwas schwerer aus, als nach der Decoctions-Methode, d. h. sie sind klebriger, halten deshalb etwas mehr von der Würze zurück etc. etc.“

Die Ursache dieser letztgenannten Erscheinung erklärt B. auf die merkwürdigste Weise, wie folgt: „Der Kleber im Getreide enthält Pflanzenleim, Pflanzenfibrin und Mucin, jener des gekeimten Getreides noch dazu das Diastas. Mucin und Diastas lösen sich in der Würze auf, das Pflanzenfibrin scheidet sich im Oberteig aus, der Pflanzenleim dagegen quillt bei 60° R. auf, macht die Treber klebrig und somit geeignet eine grössere Menge Würze zurückzuhalten. Kocht man die Dickmeische, so wird dadurch der Pflanzenleim in der, freie Phosphorsäure haltenden Würze aufgelöst, die Treber verlieren ihre Klebrigkeit, halten weniger Würze zurück und werden leichter und lockerer.“

In meinem folgenden Vortrage wird dargethan, dass diese klebrige Substanz etwas ganz anderes und nicht so weit hergeholtes ist, als der Pflanzenleim. Aber abgesehen davon, erhellt schon daraus, dass diese klebrige Substanz nicht Pflanzenleim sein kann, weil sie 8—15 p.Ct. des Gewichtes des Malzes beträgt und selbst 8 p.Ct. Pflanzenleim, welcher doch erst ein Bestandtheil des Klebers ist, können im Malze rein unmöglich vorhanden sein. Weiter ist hier Seite 45 erwähnt, wie man über die Natur des Klebers der Gerste bis jetzt noch ganz im Unklaren ist (und von diesem ist die Rede, nicht von dem anderer Getreide) und da B. diese nicht untersucht, aufgefunden und dargelegt hat, so kann er auch füglich nicht über die Bestandtheile des Klebers der Gerste und ihre Zusammensetzung urtheilen. Uebrigens genügt die geringe Menge freier Phosphorsäure in der Würze nicht um, selbst mit Beihilfe der Decoction, ein solches Quantum Pflanzenleim aufzulösen und ich schliesse mit der Bemerkung, dass es von B. sonderbar erscheint: Vorgänge zu beschreiben, die vielleicht gar nicht existiren.

zu bringen. Herr Baron Andrian Werburg interessirte sich auch dafür. Da langgekeimtes Malz

Ferner sagt dortselbst B.: „Man kann aber auch bei der Infusions-Methode der Klebrigkeit der Treber begegnen, wenn man dem warmen Meischwasser vor dem Einteigen pr. 100 Pf. Malz 1—2 Pf. warme Milch zusetzt. Dieser Zusatz bedingt eine grössere Menge Milchsäure in der Würze, welche den Pflanzenleim ebenfalls zur Auflösung bringt, wodurch natürlich die Klebrigkeit der Treber verschwindet und dieselben leicht und locker ausfallen. Es hat weder einen Nachtheil für die Klarheit der Würze, welche im Gegentheil sehr klar und dünnflüssig wird, noch solchen für die Klarheit (?) Haltbarkeit (???) und den Wohlgeschmack (??) des Bieres zur Folge.“

Seih- oder trebersauer (Milchsäure enthaltend) wird ein Bier, wenn im Sommer das Brauen langsam vor sich geht, wenn das Material (Malz) schlecht, oder die Gefässe, (der Meischbottich), etwas unrein waren. Auf obige Weise aber wäre ja trebersaures Bier das Beste, Haltbarste!!! Um solches vortreffliches Bier zu gewinnen, schlage ich vor: die Milch zu sparen, und wenn alle Tage gebraut wird, dagegen nur den Meischbottich ungereinigt zu lassen, oder etwas gesäuerte Treber vom Vorsud dem guten Malze beizumengen.

Hat sich denn das Brauen verkehrt? Sind denn meine Versuche, und mit empfindlichen Verlusten verknüpften Erfahrungen im Grossen in dieser Richtung heute nicht mehr wahr?

Ich gebe zu: dass die, nach Umständen mehr oder weniger auffallend auftretende Milchsäure, jenem Kleber, welcher die Stärke des, sich im Naturzustande befindlichen Mehlkörpers umhüllt, löst, wodurch diese zur Auflösung blosgelegt und somit die Klebrigkeit der Treber beseitigt wird; aber das Bier ist, nach Erfahrung aller practischen Brauer, und auf diese berufe ich mich, nichts nütze; denn es hat einen mehr oder weniger stark säuerlichen Geschmack (unbedeutend verschieden von dem der Kohlensäure) und wenn es auch anfangs

durchaus nicht entsprach, so nahm ich hiezu ein recht kurzgewachsenes. Einmal aber hatte ich das Malz kaum extrahirt, — es war die Würze noch nicht gekühlt, hatte 7° R., — so riefen mich höchst dringende Verwaltungsgeschäfte ab. Zu meiner Verwalterstelle gehörten äussere Güter und es war Ernte- und Zehentzeit, woher es sich zufällig schickte, dass ich erst am zweiten Tage nach Hause kam, und da konnte ich nicht gleich zu meiner verlassenen Arbeit sehen. Nach 60 Stunden endlich untersuchte ich die Würze und zu meinem Erstaunen war sie (nur auf 14° R. herabgefallen) noch vollkommen säurefrei und ohne Spur von Selbstgährung.

Dieser Fall veranlasste mich später bestimmte Versuche in dieser Richtung zu unternehmen.

Kurzgewachsenes Malz (Blattkeimlänge = kaum $\frac{2}{3}$ der Länge des Kornes) mit destilirtem Wasser gemeischt, die Würze ohne Hopfen gekocht, und dann unbedeckt bei einer Zimmertemperatur von 13° R. stehen gelassen, war nach 48 Stunden auf 13° R. abgekühlt und zeigte gar keinen säuerlichen Geschmack, keine saure Reaction. Das gleiche Malz, mit einem Wasser behandelt, welches viel doppelt kohlensauren Kalk, etwas Magnesia und Eisenoxydul enthielt, gab eine Würze, ohne Hopfen gekocht und unter gleichen Umständen, wie oben, abgekühlt, die nach 24 Stunden ebenfalls noch keinen weinsäuer-

ziemlich lauter erscheint, so wird es doch bald trübe und kann, wenn nicht sehr kalt, keine 4 — 8 Wochen gelagert werden.

lichen Geschmack angenommen hatte, nach 48 Stunden jedoch schwach sauer reagirte.

Auffallend hingegen zeigten sich die Würzen vom langgewachsenen Malze. Als dieses mit destillirtem Wasser gemeischt und die Würze, wie angeführt, behandelt war, fand ich schon am andern Tage in derselben einen deutlich wahrnehmbaren säuerlichen Geschmack und Spuren von Selbstgährung. Eine weitere Quantität mit obigem Brunnenwasser geteigt und gemeischt lieferte eine Würze, welche schon nach 24 Stunden einen auffallenden Milchsäure-Geschmack besass.

Malz, bei welchem die Blattkeime um 1—3''' aus den Hülsen getreten waren, meischte sich sehr leicht, gab eine nicht so klare Würze, welche aber nach 24 Stunden in volle Selbstgährung getreten war und enthielt neben Milchsäure die Essigsäure.

Bei noch späteren Versuchen gelangte ich noch zu dem Resultate, dass der kohlensaure Kalk weniger Einfluss auf die Milchsäurebildung ausübt, als die kohlensaure Bittererde.

Daher ist auch das, zum Brauen zu verwendende Wasser, um so besser, je weniger kohlensaure Salze es enthält, sowohl deswegen, weil es ein grösseres Auflösungs-Vermögen besitzt, als auch wegen oben angeführter Thatsache. Es begründet sich demnach zum Theil, wie in manchem Brauhause, trotz allem Fleisse, kein vorzüglich gutes Bier dargestellt werden kann.

Je länger gewachsen nun ein Malz ist, um so mehr steht der Brauer in Gefahr ein weniger gutes Bier zu gewinnen. Gesundes, sehr haltbares Lagerbier kann man nur mit kurzgewachsenem Malze darstellen.

Ein langgewachsenes Malz wird aber für die Infusionsmethode immerhin nothwendig sein; denn der nicht gelockerte Mehlkörper löst sich dabei auch nicht auf. Man muss daher ein Malz dazu haben, welches viel an gelockertem Mehlkörper besitzt. Dagegen kann aber mittelst des Infusions-Verfahrens die Extraction in der kürzesten Zeit erfolgen, daher auch die Milchsäurebildung weniger um sich greifen, und hierauf gründet es sich, dass bei ansehnlicher Concentration der Bierwürze noch ein Lagerbier daraus erzielt werden kann.

Aber selbst Ale und Porter werden bald sauer, wenn sie in kleinen Quantitäten dem Einfluss der Luft preisgegeben werden.

Diese Malzbereitungs- und Braumethode wird vielfach in Norddeutschland und ausschliessend in Ober- und Mittel-Franken in Bayern ausgeübt. Da in Bayern nur in den kalten Monaten gebraut werden darf, übrigens das Brauen sehr schnell ausgeführt und die Gährung vorsichtig behandelt wird, so erhält man auch dort Biere, welche wohl etwas später klar werden, als die mit Dickmeischen erzeugten, aber doch sehr gut sind. Diese Biere vergähren aber in Folge ihres Gehaltes an Säure schneller, als jene aus kurzgewachsenem Malze, sie kön-

nen daher nur mit grosser Vorsicht und in sehr passenden Lagerkellern über Sommer gut erhalten werden und es kommt dort auch weniger selten vor, dass das Lagerbier dieses oder jenes Brauhauses, Brauers, umgestanden ist, als in Altbayern. Die Extracts-Ausbeute hingegen ist jederzeit um einige Procente (2—6%) geringer, als jene bei dem bayerischen Brauverfahren.

Aus diesem geht hervor:

„dass Brauerei-Apparate, welche sich
„auf das Infusions-Verfahren begrün-
„den, ohne Ausnahmen den Braubetrieb
„von der rationellsten Praxis ent-
„fernen;“ weil nämlich: durch diese nur
in seltenen Fällen vorzügliche Biere, durch-
gehends keine Biere von bester Haltbarkeit
erzeugt werden können, und endlich mehrere
Extracts-Procente beim Brauen selbst in
den Trebern verbleiben und für die Bierer-
zeugung verloren gehen.

Wir unterscheiden zwei Gattungen von Mehlkörper in dem Malze nämlich:

- 1) den durch das Keimen gelockerten und
- 2) jenen, welcher sich noch in demselben Zustande befindet, wie er durchgehends in der Gerste gewesen ist; d. h. im Naturzustande.

Den ersten Theil des Mehlkörpers des Malzes haben wir schon kennen gelernt und nur der zweite verbleibt jetzt der nähern Betrachtung.

Um zu erfahren, welches Verhalten dieser unveränderte Mehlkörper des Malzes, oder, was gleich ist, jener der Gerste zeigt, müssen wir uns an die Hausfrauen oder an die Köchinnen wenden, welche den Mehlkörper der Gerste unvermischt verarbeiten und zwar: als Graupe, Ulmergerste.

Diese werden uns sagen: dass die Graupen beim Kochen zuerst äusserlich aufquellen, dass dann das Wasser, womit sie gekocht werden, nach und nach schleimiger wird, welches daher kommt, weil sich die aufgequollene Masse langsam auflöst, oder in feinen Theilen ablöst, dass das Erweichen von Aussen nach Innen nach und nach geschieht, und zum gänzlichen Erweichen, Aufquellen, ein $1\frac{1}{2}$ — 2 stündiges Kochen nöthig ist, und dass endlich diese gar gekochten Graupen (Grütze) klebriger Natur sind. Sie werden uns weiter bestätigen, dass nicht jede Gerstenart gleich gut verkochbare Graupen liefert, dass kleinere Graupen sich früher weich kochen, als solche von grösserem Schrote und zuletzt, dass sie sich gerade so verhalten wie Ballings Pflanzenleim, sich aber ohne die Zuthat einer Säure (Phosphorsäure, Milchsäure) bei fortgesetztem Kochen allmählig auflösen und als Schleim im Wasser erscheinen.

Dem Müller dagegen ist bekannt, dass solche Gersten, welche auf magerem Boden gewachsen waren, die besten Graupen liefern. Die Ursache erkennen wir in dem geringern Gehalte dieser Gerste an Proteïn, denn um so grösser der Proteïn-Gehalt

der Gerste ist, um so mehr widersetzt er sich der Auflösung und daher will der Brauer auch keine Gerste verarbeiten, welche auf frisch gedüngtem Boden gewachsen ist, und am allerwenigsten eine solche, wenn der Dünger von Schaafen oder Pferden, also stickstoffreicher war.

Bringt man Gerstengraupen in Malzinfusum, welches die zuckerbildende Temperatur besitzt, so werden die Oberflächen der Graupen bald klebrig, weil das obenliegende, unumhüllte Stärkemehl durch die Einwirkung der Diastase verändert und dann aufgelöst wird; einer weitem Einwirkung der Diastase auf das tiefer liegende Stärkemehl widersetzt sich aber der, dieses umschliessende, unlösliche Kleber.

Durch Kochen dieser Masse wird nun dieser Kleber, welcher die Stärke umschliesst, zum Theil in Auflösung gebracht, zum andern Theil nur erweicht. Dieser letztere Theil kann nun durch Reibung (Meischen) von dem Korne abgelöst und das dadurch wieder aufgedeckte Stärkemehl dem Einflusse der Diastase neuerdings unterworfen werden, wenn man die Temperatur dieser gekochten Masse auf 50° R. herabsetzt und sie mit etwas Malzinfusum versetzt. Fährt man aber mit dem Kochen fort, so bleibt dieses blosgelegte Stärkemehl nur verkleistert und wird als Kleister von dem Wasser (von der Würze) aufgenommen; darnach wird wieder eine Schichte Kleber gelöst und abgetrennt, und dann der neuerdings aufgeschlossene Stärkekleister aufgelöst u. s. f.

wodurch das Korn sich immer mehr verkleinert und am Ende vollständig verschwindet. Setzt man nun erst Diastaselösung bei geeigneter Temperatur zu, so wird der gelöste Kleister in Gummi und Zucker umgewandelt und der in Emulsion gewesene Kleber wird zum Theile durch den Zucker in Auflösung gebracht, der übrige Theil aber scheidet sich in Ruhe ab.

Je kleiner dieser unveränderte Mehlkörper im Malzschrote ist, um so früher erfolgt seine Auflösung mittelst des Kochens und der Reibung. Hatte dieser die Grösse eines Hirsekornes, so genügte ein 2—3 stündiges Kochen nicht, um ihn zur Auflösung zu bringen, ist dieser jedoch nur von der Grösse eines Mohnkornes, so wird er binnen 1—1½ Stunden vollständig aufgelöst, wenn die Gerste eine kleberarme (Brauergerste) war.

Es erklärt sich demnach, dass bei dem Infusions-Verfahren nur die, an der Oberfläche eines solchen Mehltheiles liegende Stärke die gewünschte Umwandlung erleidet und der ganze übrige Antheil desselben in den Trebern verbleibt; dass hingegen bei dem Decoctions-Verfahren, wobei das Malzschrot theilweise ½—1 Stunde, und wenn zwei Dickmeischen gemacht werden, sogar ein Theil desselben 1¼—1¾ Stunden gekocht wird, dadurch ein ansehnlicher Antheil des unveränderten Mehlkörpers zur Auflösung gelangt. Indess wird nur immer ein Theil des Malzschrotes gekocht und es bleiben in der Meische sogar Malztheile, die gar nicht gekocht werden, und abgesehen davon, genügt selbst diese

Zeitdauer des Kochens nicht, weil das Malz allgemein nur grob geschrotet wird; und da sogar am Ende noch durch Mangel an Diastase in der Meische die nöthige Zuckerbildung unterbleibt, so findet man auch in den Trebern noch vielen unaufgelösten Mehlkörper. Aus diesen Gründen übertrifft die Decoctiionsmethode in Betreff der Extraction nur um Weniges die Infusions-Methode.

Wenn wir demnach ein Malz vollständig extrahiren wollen, müssen wir, um nicht bloß den gelockerten Mehlkörper, sondern auch jenen im Naturzustande zu lösen, dasselbe möglichst feinschroteten.

Diese Manipulation ist aber der Praxis des bisherigen Betriebes entschieden entgegen, weil dabei die Gewinnung einer klaren Würze als ein wesentlicher Zielpunkt angesehen wird.

Die Ursachen, warum eine Würze nicht klar abläuft, sind folgende:

- 1) Wenn das Malzschrot, wegen Mangel an Diastase oder unzureichend zweckmässige Ausführung des Brauprocesses, nicht vollständig extrahirt wurde, und in Folge dieses Vorganges feine unaufgelöste Mehltheile in der Würze schwimmen, welche daher die ablaufende Würze verunreinigen. Je feiner in diesem Falle nun das Malzschrot zerkleinert war, um so trüber kommt die Würze zum Vorschein.

- 2) Wenn die Beschaffenheit des Malzes eine solche war, dass während des Brauens, anderweitige Umänderungen des Extractes erfolgen, wie es z. B. bei einem Malze der Fall ist, dessen Blattkeime aus den Hülsen hervorgetreten (Husaren) sind, von welchem man bekanntlich keine klare Würze zu ziehen vermag.
- 3) Wenn der Seihboden zu grosse Löcher hat und daher feine Schrottheile mitgerissen werden können.
- 4) Wenn der Seihboden zu klein ist, oder zu wenig Löcher hat und demnach auf diesen der hydrostatische Druck lastet, woher durch letzteren Schrottheile durchpresst werden.
- 5) Wenn sich unter dem Seihboden zu viele Mehltheile ansammeln.

Den in 2, 3, 4 und 5 bezeichneten Uebelständen kann jederzeit abgeholfen werden, jenem ersten aber allein nur durch Einführung einer andern, neuen Braumethode, meines neuen Brauverfahrens.

Bei dem Infusions-Verfahren ist es immer am Anfange schwierig eine reine Würze zu ziehen, weil in dessen Meische viele Mehltheile, theils schwimmend, theils an dem klebrigen Theil der Treber adhärirend enthalten sind, welche von der, durch die Treber ziehenden Würze mitgeführt werden. Auch findet sich unterm Seihboden viel Unterteig.

Dagegen setzen sich die Treber bei dem Verfahren mit Dickmeischen schneller ab, an denselben

hängen keine Mehltheile, weil solche durch das Kochen verkleistert wurden, ferner gestatten sie den Durchzug der Würze leichter, und da nur wenig Unterteig sich ansammelt, so wird auch die Würze klarer.

Bei Verwendung eines guten Malzes muss demnach die Würze immer eine klare werden, wenn die Extraction desselben vollständig bewerkstelligt wird, und daher ist es in diesem Falle nicht mehr nöthig auf die minder kleine Zertheilung desselben Rücksicht zu nehmen, ja es ist sogar gestattet und zweckgemäss die Verkleinerung des Malzkornes möglichst vollständig auszuführen.

Unter allen Umständen aber muss diese feine Zertheilung des Malzes durch das Quetschen vorgenommen werden, damit die Hülsen derselben entgehen.

Um von einer Parthie Gerste — denn diese kauft der Brauer, sie ist die Basis — die möglichst grösste Quantität sehr gutes Bier erzeugen zu können, sind vor allen anderen Regeln folgende beiden Hauptregeln zu erfüllen, nämlich:

- 1) man lasse die Gerste nicht stark auskeimen, damit nicht zu viel an nutzbarer Substanz verloren wird und
- 2) suche dann ein solches Malz möglichst vollständig zu extrahiren.

Auf diese beiden Sätze ist meine Braumethode begründet. Es wird dabei die Extraction des Malzes vollständig erreicht, indem das

Malz hiezu so fein gequetscht wird, dass die zerquetschten Körner wie Papierblättchen aussehen, welche feine Mehltheile natürlich durch das anhaltende Dickmeischkochen sämmtlich aufgelöst werden, ferner indem, nach erfolgtem Kochen der Dickmeische und deren Zurücksetzung in der Temperatur, dieselbe mit der mit Diastase geschwängerten Lautermeische vereinigt und zugleich durch diese Vereinigung gerade die zuckerbildende Temperatur erlangt wird. Da nun in dieser Folge die Zuckerbildung aus den gelösten Kleistertheilen wiederholt auffallend auftritt, so wird mittelst meines Brau-Verfahrens selbst ein kurz ausgekeimtes Malz vollständig ausgezogen und dabei 3fach gewonnen, nämlich:

„durch einen sehr geringen Verlust an nutzbarer Substanz,“

„durch vollständige Extraction und daher höhere Extracts-Ausbeute,“

„endlich durch die Erzeugung eines sehr haltbaren und klaren Bieres.“

Wird länger gewachsenes Malz verwendet, so kann der Zusatz einer Quantität rohen Getreides (Gerste- Mais- oder Kartoffelstärke-Mehl) statt eines Theilbetrages Malz stattfinden, indess bleibt es immer vorzuziehen durchaus nur Gerste und diese als kurzgewachsenes Malz zu consumiren.

Die aus dieser Braumanipulation hervorgehenden Treber haben aber dagegen einen bedeutend geringeren Futterwerth.

Zwei weitere Umstände sind noch hervorzuheben, welche bei den bisherigen Braumethoden noch die unvollständige Extraction veranlassen.

Es sind diess:

das Verbrennen des Malzschrotes
d. i. die Klösse-Bildung und
zuweilen der Mangel an Diastase.

Wenn man zu feuchter Stärke oder feuchtem Mehle kochendes Wasser schüttet, so bildet sich da, wo dieses das Mehl berührte, sehr schnell eine Kleisterschichte.

Dieser Kleister widersteht einer folgenden Auflösung um so mehr, je weniger Wasser zu seiner Bildung verwendet worden ist, je weniger Feuchtigkeit im Mehle oder in der Stärke enthalten war.

Der unveränderte Mehlkörper wird bei $70-72^{\circ}$ R. jener durch das Keimen veränderte aber schon bei 60° R. vollständig verkleistert.

Wird nun ein Theil trockenes Malzschrot von dem $60-64^{\circ}$ R. heissen Wasser umgeben, so verkleistert sich dessen Oberfläche und diese Kleisterumhüllung schliesst den Zutritt des Wassers in das innere trockene Malzschrot vollständig ab, welches dadurch der Extraction auch gänzlich entgeht. In der That werden diese Klösse durch die Kleisterschichte so fest zusammengehalten, dass sie selbst durch starkes und andauerndes Meischen nicht zertheilt werden können.

Die gleiche Erscheinung erfolgt, wenn lufttrockene oder wenig erweichte Schrottheile des Mal-

zes, welche sogar viel kleiner als ein Hirsekorn sein können, auf einmal mit Wasser von 60—64° R. in Berührung gebracht werden; auch diese sehr kleinen Malztheile werden dadurch überkleistert und deren Inhalt kann durch Kochen nur so weit erweichen und aufquellen, um aus dem Stärkemehl gerade einen festen, der Auflösung sich ansehnlich widersetzen- den Kleister zu bilden, wesshalb dessen Lösung nur durch mehrstündiges Kochen bewerkstelligt werden kann.

War das Malzschrot aber vorher mit kaltem, oder mässig warmem Wasser durchdrungen, so wird im angegebenen Falle wohl die Kleisterbildung erfolgen, aber dieser Kleister ist viel lockerer, schwammiger, und löst sich daher beim Kochen in viel kürzerer Zeit auf. Eine Klösse-Bildung, das Verbrennen, kommt dann nicht mehr vor.

Es ist demnach eine beim Brauen wichtige Operation, welcher bei meinem Brauverfahren die volle Würdigung eingeräumt ist:

„dass man das Malzschrot vor Beginn
„des Brauens mit Wasser von 6—30°
„R. gehörig durchweichen lässt, be-
„vor man dasselbe mit wärmerem Was-
„ser behandelt.“

Da man häufig bei dem Infusions-Verfahren das lufttrockene Malzschrot sogleich mit Wasser von 54—64° R. einteigt, so findet leicht, sowohl eine oberflächliche Ueberkleisterung der kleinen einzelnen Schrottheile, als auch die Bildung der Klösse Statt.

Es gründen sich darauf, weil eine Auflösung dieses Kleisters durch Kochen nicht vorgenommen wird, die geringere Extracts-Ausbeute aus dem Malze und der beträchtliche Gehalt der Treber an aufgequollenen Mehltheilen, welche mit blossem Auge leicht erkannt werden, wodurch die Treber schwer gemacht sind und wenig gelockert erscheinen.

Bei dem Decoctions-Verfahren erkennen wir gleichfalls diesen üblen Umstand. Das einige Stunden im kalten Wasser geweichte Schrot im Meischbottiche wird mit kochendem Wasser vereinigt. Wir können der Wärme nicht zumuthen, dass sie sich momentan gleichmässig in der Meische verbreitet, und da diess wirklich nicht geschieht, so werden jene Malztheile, welche mit Wasser von 60—80° R. in Berührung kommen, sämmtlich überkleistert, der folgenden Extraction unzugänglicher, so wie auch jene Diastase, welche diese überkleisterten Schrottheile enthält, unwirksam gemacht. Durch das nachfolgende Kochen der Dickmeische, wird der ungelöste Mehlkörper sämmtlich vorerst noch verkleistert, dann wieder zum Theil aufgelöst und daher ersterem Uebelstande nur theilweise abgeholfen. Dieser Vorgang wiederholt sich bei diesem Brau-Verfahren leider noch dreimal.

Da das Malz gewöhnlich überschwenglich viel an Diastase im Verhältniss zu seinem Gehalte an Stärke enthält, so ist man veranlasst zu glauben, dass solche unter allen Umständen auch noch in genügender Menge vorhanden sein müsse.

Die Vernichtung der Wirkung der Diastase geschieht bei dem Verfahren mit zwei Dickmeischen auf auffallende Weise.

Zuerst kommt zum eingeteigten Schrote ($= \frac{10}{17}$ der ganzen Meische) der kochende Guss (von $\frac{7}{17}$) und wird schon dabei ein Antheil der Diastase unwirksam gemacht. Bevor aber die Diastase sich zum grössern Theil aufgelöst hat, wird nun die Dickmeische geschöpft, d. i. jener Theil, welcher die meiste Diastase in sich enthält, und dann unverzüglich zum Kochen gebracht. Dadurch aber wird die zuckerbildende Eigenschaft von mehr als der Hälfte der Diastase des ganzen Malzes vernichtet und dem Reste der wirkenden Diastase im Meischbottich mangelt die nöthige Temperatur um seine Eigenschaft geltend zu machen. Durch das Uebertragen der kochenden Dickmeische wird weiter vom Reste der Diastase im Meischbottich ein Antheil zu unwirksamer Diastase umgeändert.

Nun wird die zweite Dickmeische geschöpft, also wieder die ungelösten Schrottheile ausgehoben — ohne dass aus diesen die Diastase vollständig extrahirt war, indem die Temperatur der Meische im Meischbottich 45° R. nicht überstiegen hatte, — und zum Kochen gebracht, wodurch von dem gebliebenen Reste (circa $\frac{1}{3}$ der ganzen, im Malze ursprünglich vorhandenen) Diastase gegen die Hälfte wieder unwirksam gemacht wird. Nach erfolgtem Uebertragen der zweiten Dickmeische in den Meischbottich befinden sich also in den letztern die ganze

Meische mit kaum $\frac{1}{4}$ tel der ursprünglichen Diastase und nun, da dieser letzte Antheil mittelst der angemessenen Temperatur der Meische auf deren Stärke- und Kleistertheile sich wirksam zeigen kann, wird die Lautermeische, welche eben diesen Rest an Diastase enthält, schnell abgeschöpft, abgezogen und gekocht, darnach wieder zur dicken Meische im Meischbottiche gebracht, und man fordert nach Allem diesem: die noch vorrätliche Diastase soll im Laufe einer Stunde eine ausgebreitete, zuckerbildende Wirkung äussern.

Man vernichtete somit methodisch die zuckerbildende Kraft der Diastase und verlangt zunächst: es solle noch eine so ansehnliche Quantität derselben vorhanden sein, damit durch sie noch alles Stärkemehl, aller Kleister, in Zucker umgesetzt werden kann, und zuletzt gibt es noch theoretische Berechnungen die genau dieses Verlangen begründen! Ist diess nicht offenbar zu viel verlangt?

Aus diesem Grunde, nämlich: wegen Mangel an Diastase gerade unter der Zeit, wo sie ausserordentliches leisten könnte, werden sowohl der gebildete und gelöste Kleister, als auch das unveränderte Stärkemehl nur zum kleinen Theil in Zucker, der übrige Theil aber nur in Gummi umgewandelt und die nicht gelösten Kleistertheile verbleiben in den Trebern und dem Teige, in welcher Folge auch in der That die, nach dieser Braumethode erzeugte Würze viel weniger süß ist, als jene Würze,

welche mittelst des Infusions-Verfahrens dargestellt wurde.

Doch auch bei dem Infusions-Verfahren kommt mehr oder weniger die Vernichtung der zuckerbildenden Eigenschaft der Diastase vor, namentlich: wenn die Würze nach dem ersten Gusse abgezogen, im Kessel zum Kochen gebracht und in dem Meischbottiche zurückgeschöpft wird, um dadurch die zur Zuckerbildung nöthige Temperatur der Meische zu erlangen. Dass aber dabei immer noch eine genügende Quantität wirkende Diastase zurückbleibt bezeugt die Süßigkeit der Würze und deren geringer Gehalt an Gummi.

Gibt es aber eine Braumethode, durch welche man nicht bloß die vollständige Extraction des Malzes erlangt, sondern wobei nur höchstens eine Hälfte der in dem Malze enthaltenen Diastase zerstört wird, so kann, statt eines ansehnlichen Theiles des Malzes, rohes Gerstenmehl, oder Maismehl, oder Kartoffelstärke u. a. zur Bierbereitung verwendet werden, ohne damit der Güte des Bieres zu schaden.

Dieser Vortheil ist nicht unbedeutend. Man gewinnt von der ungemalzten Gerste 4 % Extract, welche durch das Malzen verloren werden und den Geldwerth der, zu dem Malzen dieser Gerste nöthigen Arbeit und des dazu erforderlichen Holzes; dieser beträgt im Mittel 3 % des Werthes der Gerste, und macht mit obigem Extracts-Verluste zusammen durchschnittlich 7 % desselben aus.

Ein Brauhaus, welches jährlich 4000 Metzen Gerste zum Vermalzen nöthig hat, und nun 1200 Metzen davon als roh consumirt, gewinnt dabei das Holz und die Arbeit für die Malzung dieser 1200 Metzen Gerste und dazu 280 Eimer Bier; das sind zusammen gegen 1000 fl. C. M. Befindet sich ein solches Brauhaus in einem Lande, in welchem die Malzsteuer erhoben wird, wie z. B. in Bayern, so werden, wenn der Metzen 1 fl. 21 xr. C. M. Steuer zu entrichten hat, im Ganzen $1620 + 1000 = 2620$ fl. C. M. rein gewonnen.

Jedoch rathe ich zu dem Ersatze des Malzes mit roher Frucht nur für die Erzeugung solcher Biere, welche nicht gelagert werden sollen; indem für Lagerbiere sich der Zusatz eines dazu besonders zubereiteten Extractes, welcher zugleich die Haltbarkeit und den Wohlgeschmack derselben erhöht, nicht nur bei weitem zweckmässiger gezeigt hat, sondern womit auch ein eben so grosser Gewinn erzielt wird. *)

Meine Braumethode besitzt nun auch diesen ausschliesslichen Vorzug, welcher mit keiner der bisher praktisch ausgeübten in gleichen oder nur annähernden Grade erlangt werden kann, dass

*) Der Raum, den diese Schrift ausfüllen sollte, ist bereits schon überschritten, woher diese, auch ausser dem Zwecke derselben liegende Manipulation hier nicht erörtert werden kann. Auf Verlangen jedoch werde ich bereitwillig zu Diensten stehen.

„dabei die Extraction einer Quantität rohen
„Getreides ohne Nachtheil für die Güte des
„Bieres stattfinden kann.“

Nachdem nämlich durch das Kochen der Dickmeische, auf welche vor diesem die Diastase schon eingewirkt hatte, alle Mehltheile des Schrotes aufgelöst worden sind, wird die Wärme der Dickmeische auf 70° R. erniedrigt, und dann dieselbe mit der Lautermeische vereinigt. Die Lautermeische aber enthält mehr Diastase, als nöthig ist, um das doppelte Gewicht des in der Dickmeische aufgelösten Stärkemehles in Gummi und Zucker umzuändern, woher der Dickmeische, kurz vor ihrer Vereinigung mit der Lautermeische, eine dazu vorbereitete Stärke- oder Mehlmasse zugesetzt werden kann.

Es sind mit Obigem die Ursachen dargelegt, wegen welchen bei den bisherigen Braumethoden die Extraction des Malzes unvollständig und durchaus nicht befriedigend erfolgt, und wurde zugleich der Weg gezeigt, wie eine vollständige Extraction erreicht werden kann. Nun bleibt noch übrig, diese Sätze mit den praktischen Resultaten zu vergleichen und nachzuweisen, ob sich das Gesagte auch wirklich bestätigt.

Reine Hülsen der Gerste werden einen unbedeutend höhern Futterwerth besitzen, als das Gerstenstroh. Man konnte daher wohl annehmen, dass solche Hülsen, wie jene des Malzes, welche beim Einweichen der Gerste ausgelaugt, dann beim Brauen ausgekocht u. endlich ausgewaschen (angeschwänzt)

werden, einen geringeren Futterwerth haben. Nach einer vorzüglichen Extraction sollten nur ähnlich reine Hülsen als Treber abfallen.

Koppe hat für die Treber und Gerste folgende Futterwerthe bestimmt:

Die Treber von $133 \frac{1}{3}$ Pf. Malz = 100 Pf. } gewöhl.

35 Pf. Gerste = 100 Pf. } Wiesenheu.

$100 : 33 = 133 \frac{1}{3} : x = 44$ Pfunde

44 Pf. wasserfreie Treber = 100 Pf. g. Wiesenh.

100 Pf. lufttrockene Gerste = 125,7 Pf. wasser-
freie Treber

= 139,4 Pf. lufttro-
ckene Treber

100 Pf. Treber = 71,7 Pf. Gerste.

Wenn gleich diese Zahlen für die Treber offenbar zu hoch gesetzt sind, so fehlen sie doch nicht um sehr bedeutendes. Man schreibt allgemein den Trebern und mit Recht einen hohen Futterwerth zu.

Betrachtet man die Treber mit dem blossen Auge genau, so findet man namentlich an jenen Hülsentheilen, welche sich aus den Spitzen des Kornes gebildet hatten, woran sich die Grannen befanden, fest anhängende verkleisterte Mehltheile, welche also nicht extrahirt wurden.

Balling bestätigt, dass aus 100 Pf. gutem Malze 33 Pf. wasserfreie Treber erhalten werden, da aber gutes Brauermalz im Mittel nur 17 % Hülsen besitzt, so müssen die übrigen 16 Pf. unaufgelöster Mehlkörper sein, und diese Quantität kleber-

reiche, daher besonders nahrhafte Substanz bedingt den Futterwerth der Treber.

Knapp sagt in seinem Lehrbuch der chem. Technologie II. B. Seite 325: „in keiner Weise ist eine völlige Erschöpfung des Malzes möglich; *) es bleibt stets ein Theil der zur Bierbereitung tauglichen Mehlbestandtheile in den Hülsen zurück.“

Von Piesse findet man eine Abhandlung in Dingler's Journal Band 86 Seite 238, in welcher derselbe auseinandersetzt, dass sich in den Malztrebern, welche aus dem Infusions-Verfahren in England hervorgehen, nicht unbedeutende Mengen Stärkemehl befinden.

Piesse glaubt die Ursache in dem Mangel an Diastase zu erkennen, welche durch das Abziehen und die Verwendung der ersten Würze grösstentheils aus den Trebern entführt wird. Aus diesem Grunde schlägt derselbe vor: 4 % Malz am Anfang des Brauens zurückzuhalten und diese erst dann der Meische beizumengen, wenn die erste Würze abgezogen ist, wodurch die damit zugeführte ungeschwächte Diastase vom neuen auf die ungelösten Stärketheile der Trebern einwirkt und ein so ansehnlicher Gewinn an Plus-Extracten erzielt wird, dass er sich die

*) Natürlich nur mittelst der bisher gebräuchlichen Braumethoden. Meine später folgenden Untersuchungen zeigen entschieden, dass diese Erschöpfung nicht nur möglich, sondern schon durch Anwendung meines Brau-Verfahrens, also auf einfache Weise ganz nahe erreicht wird.

Hoffnung einräumt, dieses sein Verfahren werde sehr bald allgemein in Anwendung kommen.

Die Thatsache, dass sich in den Trebern eine nicht unbedeutende Quantität Mehlkörper befindet, welche zur Bier-Erzeugung tauglich ist, wird hie-mit fünffach bestätigt.

Obwohl dieser so äusserst wichtige Gegenstand dem forschenden Auge sehr nahe stand, so wurde er bisher dennoch gänzlich übersehen und

„**mir war es vorbehalten** zu
„erweisen, wie sich im Malze zwei
„Arten von Mehlkörper befinden, die
„sich in ihrem Auflösungs-Vermögen,
„in Folge ihrer verschiedenen Zu-
„sammensetzung und Consistenz, we-
„sentlich von einander unterscheiden;
„**daher mir auch vorbehalten**
„den Weg zu bezeichnen, womit die
„Extraction dieser beiden Gattungen
„Mehlkörper vollständig bewerkstel-
„ligt werden kann, und durch wel-
„chen der Bierbrauerei eine ganz
„aussergewöhnliche Ertragsquelle
„von mir eröffnet wird.“

Die nächsten Folgen dieser neuen Betriebsweise der Extraction sind:

- 1) wird dem Publikum das Bier um $\frac{1}{3}$ des bis-herigen Preises billiger verabfolgt, und

2) demselben der 4te Theil der Gerste, welche bisher zum Brauen verbraucht wurde, als Nahrungsmittel unverändert und ungeschmälert erhalten werden.

Wenn also die Treber noch viele lösbare Bestandtheile enthalten, so müssen reciproc die entsprechenden Extracts-Procente in der Bierwürze fehlen.

Otto gibt in seinem Lehrbuche der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe III. Aufl. Seite 99 an, dass (nach Steinheil) im Münchner Hofbrauhause von 100 Pf. ungenetztem Malze 48,71 Pf. nutzbarer Extract in die Bierwürze übergiengen, worin der Gehalt an Extract eines dritten Aufgusses (wahrscheinlich zu Glattwasser pr. Ctr. zu 2—4 Pf. Extract) nicht enthalten ist. Von diesem Malze wog der bayr. Scheffel 207 Pf. und diese entsprechen dem Gewichte eines Wien. Metzens von 57 ½ Pf. Also ein sehr schweres Malz.

Allgemein werden von 100 Pf. Malz
durch das Infusions-Verfahren 45—51 Pf.
„ „ Decoctions- „ 47—54 Pf.
Extract in der Bierwürze gewonnen.

Ein, im Vergleiche zu andern, sehr gut geleitetes Brauhaus verarbeitet hiesige dickhülsige Gerste, eigener Fechsung, wovon ein Metzen 62 Pf. wiegt. Der Metzen Malz aus derselben Gerste besass ein Gewicht von nur 46 Pf., welche bedeutende Gewichts-differenz daher rührt, weil dieses Malz sehr auskeimen gelassen wurde, und wodurch die-

ser, ohnehin schon an Mehlkörper armen Gerste noch ein ansehnlicher Verlust an Nutzbarem erwuchs.

Die wiederholt vorgenommene Untersuchung dieses wasserfreien Malzes zeigte im Mittel

72,85 Theile Mehlkörper

27,15 Theile Hülsen

in 100,00 Theilen.

Nach der annähernden Berechnung war die Zusammensetzung der Gerste, aus welcher dieses Malz dargestellt wurde, (wenn man den Verlust beim Malzen mit 10% und den Wassergehalt der Gerste mit 12% annimmt) folgende:

65,3 Mehlkörper

22,7 Hülsen

12,0 Wasser

100

Da diese Gerste unter ganz gleichen Verhältnissen gewachsen, wie die S. 45 angeführte hiesige Instituts-Gerste, dagegen aber um 2 Pf. schwerer war, so stimmt diese Rechnung genau mit dem Resultate der Untersuchung der letzteren überein.

Von 2070 Pf. dieses Malzes gewinnt nun diese Brauerei im Mittel 964,2 Pf. d. h. 46,58% Extract, und die abfallenden Trebern sind dagegen ein sehr gutes Futter für Milchkühe.

Dasselbe Malz mit Anwendung meines Verfahrens extrahirt ergab folgende Resultate:

Wassergehalt des Malzes	4,505%
Extract in der gekochten Bierwürze	65,835%
Treber	28,490%
Teig	1,030%
Verlust	0,140%
	<u>100,000</u>

Sechs Tage später hatte sich der Wassergehalt des Malzes, welches bis dahin im hiesigen techn. Laboratorium, mithin in einem sehr feuchten Locale, gelegen war, um 1,039% zugenommen und die Extraction ergab:

Wassergehalt des Malzes	5,544%
Extract in der gekochten Bierwürze	65,081%
Teig und Treber	29,375%
	<u>100,000</u>

Diese Trebern untersuchte ich weiter; sie waren zusammengesetzt aus:

24,034	reine Hülsen
1,618	Asche, meist Kalk
0,737	Zucker
2,986	Kleber und Eiweiss.
<u>29,375%</u>	

Diese und mehrere andere gleich resultirenden, nicht im kleinen Maasstabe gemachten Versuche sprechen entschieden für die Vollkommenheit meiner Braumethode.

Diese Brauerei wird bei Anwendung meines Brau-Verfahrens von 100 Pf. Malz um 65,45 — 46,58 = 18,87 Pf. Extract und von 2070 Pf. Malz um 390 Pf. Extract mehr erhalten; sie wird daher

bei jedem Sude eine Mehr-Erzeugung 30 Eimer Bier, à 13 Pf. Extract, erzielen und rechnet man den Eimer zu 3 fl., so beträgt der Gewinn, abgesehen vom Gewinne durch Ersparung an Arbeit, an Holzaufwand und an Hopfen, 90 fl. C. M.

Wenn nun ein solches sehr leichtes Malz schon 65% Extract zu liefern vermag, so werden dagegen von einem guten Malze zu höchstens 18% Hülsen- und gleichem Proteïngehalte um 8% mehr, also von 100 Pf. desselben = 73,4 Pf. Extract, erhalten.

Es fehlen daher in der Bierwürze in der That 16—22 Pf. Extract von 100 Pf. Malz, welche wir aber nicht sämmtlich in den Trebern als ungelösten Mehlkörper zu suchen haben, weil der Teig und das Glattwasser Extractsantheile enthalten.

In 100 Pf. guten Malzes sind gegen 18% Hülsen enthaltend, und werden die Treber vollständig ausgezogen, so müssen sie als trocken auch nicht mehr wiegen. Das Gewicht der wasserfreien Treber aber ist 29—35 Pf., daher im Mittel 33 Pf.

Demnach sind in den Trebern 11—17% an Mehlkörper in Form von festem Kleister, unverändertem Stärkemehl und anhängender Würze zurückgehalten worden, und die übrigen 5% des fehlenden Extractes, welche allerdings zum grössten Theil durch vortheilhafte Manipulation zu gewinnen sind, finden sich im Teige und im Glattwasser.

Bei Anwendung meiner Braumethode werden allein nur in Folge der vollkomme-

nen Extraction der Treber 11—17% des Gewichts des Malzes an Extract mehr ausgebeutet.

Wenn alles Stärkemehl des Malzes durch den Brauprocess aufgelöst worden ist, so muss das ungelöst gebliebene Proteïn allein die Grundlage des Teiges bilden und daher derselbe aus Würze, geronnenem Albumin, ungelöstem Kleber und feinen Hülsentheilen zusammengesetzt sein.

Der Oberteig enthält:

Aufgequollene feine Hülsen	
Stärkemehl (zum Theil unverändert)	4—8%
Ungelösten Kleber u. geronn. Eiweiss	6—7%
Bierwürze	87—82%

Er hinterlässt beim Eintrocknen 22—25% Rückstand. (Knapp).

Also auch unverändertes Stärkemehl, feine Mehltheile und Stärkekleister befinden sich im Oberteig, welche auf 1,6—3,5% des Gewichts des Malzes anzuschlagen sind.

Findet sich wenig Teig auf den Trebern, so enthält er nur gegen 1,6% des Gewichts des Malzes stärkeartige Theile; zeigt sich aber viel desselben, so ist um so mehr Stärke und Kleister darin, und ein solcher Teig besitzt an denselben 3—3,5% des Gewichts des Malzes, welche bei dem Brauprocess der Bierproduction entgiengen.

Nach meinen Erfahrungen erhält man beim Infusions-Verfahren eine grösste, bei dem Decoctions-Verfahren hingegen eine um so kleinere Quantität

Oberteig, je vollständiger das Kochen der Dickmei-
schen vorgenommen wurde.

100 Pf. Malz geben 20—44 Pf. Oberteig, und
darin sind 16 — 35,2 Pf. Würze. Nimmt man an,
die Würze habe 11% Extract, so beträgt der Ex-
tracts-Verlust 1,7—3,8 Pf. im Mittel 2,8 Pf. von
100 Pf. Malz.

Im Brauhause zu Varnbach erhielt ich aus dem
Teige von 1480 Pf. Malz 30 bayr. Maass Brant-
wein zu 18° B. = 43% Trlls; darin sind 23 Wien.
Pfunde absoluter Alkohol, welcher 45 Pf. Stärke-
zucker oder 46,8 Pf. Extract entspricht; also zeigte
sich hiemit ein Verlust an nutzbarer Substanz für
die Biererzeugung von 3,16 % des Gewichts des
Malzes.

Bei der Anwendung meines Brau-Ver-
fahrens wird diesem Verluste fast gänzlich
entgegnet und es kommen damit weiter 2%
bis 2½% (von diesen 2,8—3%) Extract in
die Bierwürze.

Diess ist für ein grosses Brauhaus schon eine
bedeutende Ertragsquelle. Gesetzt ein Brauhaus,
welches jährlich 7500 Ctr. Malz verarbeitet und à
Ctr. 2½ Pf., also zusammen $7500 \times 2,5 = 18750$
Pf. Extract gewinnt, wird dadurch um 1443 Eimer
Bier mehr erzeugen und daher seine Rente, wenn
der Eimer Bier zu 3 fl. gerechnet wird, um 4329 fl.
steigern.

Die Ursache, warum bei meinem Brau-Verfah-
ren dieser Würze-Verlust nicht stattfindet, ist die

vollkommene Extraction des Malzes, woher einestheils der Teig gar kein unverändertes und ungelöstes Stärkemehl besitzt, anderntheils aber einmal das Anschwänzen auf den Teig gestattet ist, ohne dass die Bierwürze nur im Mindesten Schaden leidet.

Der Unterteig wird in je grösserer Quantität vorgefunden, um so grösser der Seihboden und um so mehr derselbe vom Bottichboden absteht. Der Unterteig besteht grösstentheils aus Stärkemehl, unverändertem Mehlkörper und etwas geronnenem Eiweisse.

Beim Infusions-Verfahren ist der Verlust, welcher durch die Bildung des Unterteigs entsteht, von Belang, weniger ist diess bei dem Decoctions-Verfahren der Fall, und es bleibt hier nur das zu erwähnen, dass sich bei meinem Verfahren gar kein Unterteig bilden kann, indem die, auf dem Anticremator liegenden Siebplatten während dem Erhitzen und Kochen der Meischen nicht hohl liegen.

Das Glattwasser, welches 2—3 % des Malzgewichtes Extract enthält, wird bisher nicht zur Biererzeugung, also auch nicht lohnend verwerthet. Bei den bisherigen Betriebsarten wird der Brauprocess verzögert, woher Gefahr für die Haltbarkeit der Biere vorhanden ist, ferner ist schon früher erwähnt, dass der Unterteig die vorherrschende Neigung hat der Zersetzung zuzueilen, weil er während des Brauprocesses sich in einer niederen Temperatur befindet, als die der Meische, und da nun das Glatt-

wasser zuletzt über dem Unterteig herabläuft, und am Ende dieser Unterteig dem Glattwasser zuge- mengt wird, so ist es auch sehr gerathen das Glatt- wasser nicht bis zu seiner Verwendung beim näch- sten Sude, und wenn dieser auch schon nach 6— 8 Stunden anfangen würde, aufzubehalten und so- mit zur Biererzeugung zu verwenden.

Diess Verhalten ändert sich bei meiner Brau- methode. Hier findet sich kein Unterteig vor, hier geht das Würze- und Glattwasser-Abziehen sehr schnell vor sich, und die Trebern haben deswegen keinen Keim des Verderbens in sich, weil der Brau- process in einer kürzesten Zeit sich beendet, und weil dabei diese weder theilweise erkalten, noch in vielfache Berührung mit Luft kommen können.

Man verwendet daher bei meinem Brau-Ver- fahren das Glattwasser für das folgende Gebrau als Brauwasser.

Nach Entfernung der Treber wird die Brau- pfanne unverzüglich ausgewaschen, dann das eben- erhaltene Glattwasser hineingegeben u. dieses schnell auf 50—60° R. erhitzt. Dazu nun kommt das ein- geteigte Meischgut aus dem Einteigkasten.

Aus diesem Grunde werden bei meiner Braumethode

„wieder 2—3% des Malzschrotes an
„nutzbarem Extracte gewonnen,
„welche, mit jenen aus dem Teige erhalte-
„nen 2—2 ½ % zusammen, die uns fehlen-
„den 5% ausmachen.“

In Erwägung obiger Erläuterungen ist die sehr bedeutende Mehrgewinnung an Extracts-Procen ten von einem und demselben Malze der wesentlichste Vorth eil meiner Braumethode,

dieses Plus an Extract beträgt 16 bis 22 Pf. von 100 Pf. Malz, oder 30 bis 46 Procente der bisherigen Extracts-Ausbeute.

Ein Brauhaus, welches jährlich 7500 Ctr. Malz consumirt und aus diesen, à 52%, 390000 Pf. Extract mithin, für den Eimer Bier 12 Pf. Extract gerechnet, 32500 Eimer Bier erzeugt, zieht bei Anwendung meines Verfahrens 510000 Pf. Extract und gewinnt daher dabei, als reine Rente 120000 Pf. Extract = 10000 Eimer Bier à 3 fl., die Summe von 30000 fl.

Ein anderes, gleich grosses Brauhaus wird, wenn es bisher nur 46,5% Extract gezogen hatte, mittelst meines Verfahrens 21½%, also 161000 Pf. Extract mehr ausbeuten, und diese entsprechen nach Obigem einem Plus-Reinertrage von 40000 fl., aus den mehr erzeugten 13400 Eimern Bier.

Da in Oesterreich jährlich im Mittel 5,100,000 Metzen Gerste zur Biererzeugung verwendet werden, so müssen 24—25. Quadratmeilen Ackerlandes mit Gerste bebaut werden, um diese Quantität zu erzeugen. Würde dagegen mein Brau-Verfahren allgemein zur Anwendung gelangen, so werden dadurch 2,000,000 Metzen Gerste der Bierbrauerei, ohne sie

dadurch im Nachtheil zu bringen, entfremdet, sie kämen dem Brod consumirenden Publikum zu Gute, denn es könnten dann 9,6—10 Quadratmeilen Landes mit Brodfrucht bebaut werden.

Das Bier aber selbst käme dem Publikum um $\frac{1}{3}$ billiger zu stehen, als bisher, wenn der Brauer nur die zeitherige Rente seinem Betriebe entnimmt.

Über die Abfälle.

Ich erwähnte früher einer unzweckmässigen Verwendung der Brauerei-Abfälle. Diese sind:

1) Das Kühlgeläger.

2) Das Hopfenöl.

Es ist unbegreiflich, wie man das Kühlgeläger noch vergähren lassen kann, um daraus einen unreinen Brantwein darzustellen. In vielen Brauereien wird es filtrirt, und die davon erhaltene Bierwürze dem gährenden Biere zugesetzt; aber im erhaltenen Rückstande sind noch 50—60 % seines Gewichtes Würze zurückgeblieben, welche für die Biererzeugung verloren gehen.

Die Verwendung des Kühlgelägers zum folgenden Einteigen ist sehr angezeigt, jedoch vollkommen zweckdienlich wird es bei meinem Verfahren als Theilbetrag des Abschreckwassers benützt; denn die bittern Stoffe desselben wirken conservirend auf die Meische, stehen der Wirkung der Diastase höchst

unbedeutend entgegen, und veranlassen selbst die Ersparung an etwas Hopfen. Natürlich wird dabei der ganze Extractsgehalt des Kühlgelägers für die Bierproduction gewonnen.

Das Hopfenöl gibt bekanntlich dem Biere eine angenehme milde Bitterkeit und erhöht dessen Haltbarkeit.

Indem wir die Würzehopfen und den Hopfen nachträglich damit verkochen, wird ein sehr ansehnlicher Theil des Hopfenöles verflüchtigt; durch anhaltendes Kochen dagegen sämtliches Hopfenöl aus der Bierwürze verdampft.

Dieses Hopfenöl aufgefangen und der Bierwürze vor Beginn ihrer Gährung zugesetzt, hat sich als unzweckmässig gezeigt, weil die Kohlensäureblasen dieses zugesetzte Hopfenöl dem Biere entführen und auf die Oberfläche der gährenden Würze bringen.

Durch 1 ½ stündiges Kochen der Bierwürze wird fast alles Hopfenöl verflüchtigt; wird dieses aber der kochenden Bierwürze unverzüglich und zweckmässig zugeführt, so wird ein grosser Theil desselben innig mit der Bierwürze vereinigt, und man gewinnt ein mildes und sehr haltbares Bier und man erspart zugleich eine ansehnliche Quantität Hopfen.

Diese Rücksichten sind bei meinem Brauverfahren resp. Apparat genommen und dadurch erzielt worden:

1) Ersparung an Hopfen.

2) Gewinnung eines sehr milden und haltbaren Bieres.

Der Dampf, welcher Hopfenöl in sich führt, gibt seine Wärme an die eingeteigte Meische ab, condensirt zur Flüssigkeit, welche dann gleichmäßig zur Kochpfanne zurückläuft und darin an einer Seite des Bodens einmündet.

Über Vortheile der neuen Braumethode.

1) Holzersparung. Im Vergleiche des Holzaufwands bei den bisherigen

Infusions-Verfahren im Mittel 45%

Decoctions-Verfahren 35—70% im Mittel 52%.

2) Können statt des Holzes unbeanstandet Steinkohle, Braunkohle oder Torf zum Brauen verwendet werden.

3) Möglichst geringer Arbeits-Aufwand, theils in Folge des fabriksartigen Betriebes, anderntheils durch die zweckmäßige Apparats-Construction.

4) Kann man damit kurzgewachsenes (stärkereicheres) Malz oder einen Theilbetrag von Mehl ungemalzten Getreides unbeschadet der Qualität der Biere vollständig extrahiren,

und gewinnt dadurch von einer und derselben Gerste mehr Extracts-Procente.

5) Vollständige Extraction des Malzes und daher die Plus-Ausbeute von 16 bis 22 Pf. Extract aus 100 Pf. Malz, oder von 30—46 Procenten der bisherigen Extractsgewinnung.

6) Darstellung eines milderer und haltbareren Bieres und erkleckliche Ersparung an Hopfen.

7) Der Brauapparat ist **sehr einfach** construirt, überall sehr leicht zu reinigen, nimmt keinen so grossen Raum ein, als die bisher gebräuchlichen Vorrichtungen und kann von jedem gewöhnlichen Arbeiter gehandhabt werden.

8) Der Apparat ist **nicht kostspielig**.

Schlussbemerkungen.

Es sind die angeführten Vortheile wirklich von so ausserordentlicher Wichtigkeit, dass die Verbreitung dieses Verfahrens in kürzester Zeit zu erwarten steht.

Doch ist noch ein Zweifel zu heben: ob nämlich ein solches, durch dieses Verfahren erzeugtes

Bier nicht von geringerer Qualität sei und einen gewünschten Wohlgeschmack besitze.

Dass ein auf besagte Art gebrautes Bier einen milderen Hopfengeschmack besitzen muss, als alle andere Biere, welche nach den bisherigen Braumethoden dargestellt werden, ist schon hinreichend begründet worden.

Es wird jeder praktische Brauer zugestehen, dass die Form der Braugefässe keinen Einfluss auf die Güte der Biere hat, und dass das Product ein vollkommen gleiches sein muss, wenn im Allgemeinen von der Art und Weise der Operationen nicht abgegangen wird.

Ein Bier wird um so mehr Zucker und dagegen um so weniger Gummi enthalten, je kräftiger die Diastase einwirkte. Diese kräftige Wirkung der Diastase wird durch mein Brauverfahren erzweckt. Wenn aber der praktische Brauer einen vorwiegenden Gummigehalt der Bierwürze wünscht, so geschieht diess sehr leicht bei meinem Verfahren, indem man der Zuckerbildung weniger Zeit lässt.

Mein Verfahren geht nicht aus dem Kreise der Erfahrung heraus.

Das Erhitzen und Kochen der Meischen und Würzen geschieht durch directes Feuer mit Ausnahme der Erwärmung des Brauwassers oder der eingeteigten Meische, welche durch die indirecten Dämpfe erzweckt wird.

Das lange Dickmeischkochen ist erfahrungsgemäss nicht nachtheilig. Man kocht in Bayern in

einzelnen Brauereien die erste Dickmeische 1 Stunde, die zweite $\frac{3}{4}$ Stunden, zusammen also $1\frac{3}{4}$ Stunden und es wird zugestanden werden, dass bei der zweiten Dickmeische ein Theil des Schrotes wiederholt gekocht wird. Demnach ist bei meinem Verfahren der einzige Unterschied, dass die Dickmeische eine einzige ist und diese ununterbrochen gekocht wird. Ist das Malz sehr fein gequetscht, so genügt zum Dickmeischkochen ebenfalls die Zeit von $1\frac{3}{4}$ Stunden.

Das Kochen der Würze geschieht wie gewöhnlich über freiem Feuer.

Alles Wasser, welches durch Kochen der Meischen und Würzen verdampft, wird condensirt und läuft in jene Pfanne ununterbrochen zurück aus welcher der Dampf kam. Dieser Zulauf des Dampfwassers kann durchaus nicht schaden, denn es ist destilirtes Wasser, und er ist deswegen bezweckt worden, um Meischen nicht unnützer Weise mit Wasser versetzen zu müssen, welches kalt ist und mineralische Bestandtheile enthält, welche letzteren sich demnach concentriren und dann übeln Einfluss haben würden, um dem Ueberlaufen der Meischen oder Würzen zu begegnen (denn dadurch, dass dieses Wasser gegen 60° R. warm zurückläuft, wird ein schwaches Kochen wenig beeinträchtigt, bei einem lebhaften Aufwallen aber wird durch die grosse Quantität des zulaufenden Wassers ein Ueberlaufen

verhindert) und um an Brauwasser, mithin an Holz zu sparen.

Sowie der Teig sich als schleimige dichte Masse auf den Trebern zeigt, wird über demselben angeschwänzt und auf diese Weise fast sämmtlich jener Würzegehalt gewonnen, welcher gewöhnlich einen Bestandtheil des Teiges ausmacht. Diese Manipulation gestattet nur meine Brau-Methode, weil die Vorrichtungen in der Pfanne so zweckmässig und die Treber so gut ausgekocht sind, dass ein Durchsitzen von Teigtheilen gar nicht zu befürchten steht.

Das Glattwasser, welches keinen Unterteig enthält, steht kaum 1 Stunde, so wird es schon erhitzt und zum nächsten Gebrau verwendet. Im Laufe einer so kurzen Zeit kann darin keine schädliche Veränderung vorgehen.

Das zufließende Hopfenöl kann, wie früher erörtert, das Bier nur milder und haltbarer machen.

Und somit finde ich weiter keinen Umstand, welcher zur Beschuldigung meines Brau-Verfahrens dienen könnte.

Das zufließende Hopfenöl kann, wie früher erörtert, das Bier nur milder und haltbarer machen.
Und somit finde ich weiter keinen Umstand, welcher zur Beschuldigung meines Brau-Verfahrens dienen könnte.

Über den Apparat.

Die genaue Beschreibung aller einzelnen Theile des Apparates und ihrer Construction behalte ich mir vor. Sie wird jedoch in Begleitung seiner praktischen Handhabung in einem, diesem sich anschließenden zweiten Bande im Buchhandel erscheinen, wenn meine Zukunft gesichert und meine Stellung nicht mehr, wie hier, eine precäre ist.

Die wesentlichen Bestandtheile des Apparates sind:

- 1) Der Einteigkasten.
- 2) Die Braupfanne mit
 - a) der Seihplatten-Vorrichtung
 - b) der Seiten-Ablass-Vorrichtung
 - c) der Anschwänz-Vorrichtung
 - d) dem Anticremator
 - e) den Verbindungen
- 3) Die Grände.
- 4) Der Schlussdeckel mit zwei Röhren.
- 5) Die Kochpfanne.
- 6) Die Heizungen.

Der Einteigkasten steht etwas höher als die Braupfanne. Das Malz wird darin eingeteigt und dieses eingeteigte Gut auf 36—40° R. erwärmt. Neben dem Einteigkasten steht ein geschlossener Bottich, in welchem sich das aus dem Anticremator fließende Wasser sammelt.

Die Braupfanne, welche in ganz gleichem Niveau mit der Kochpfanne steht und dieselbe Grösse hat, ist rechteckig und aus Kupferblech. Am Boden derselben befindet sich, auf der obern Platte des Anticremators platt aufliegend, die Seihplatten-Vorrichtung, welche kurz vor dem Ablassen der Würze durch eine sehr einfache Vorrichtung aufgewunden werden kann, und wodurch über der Ausmündung der Pfanne ein geschlossener hohler Raum entsteht.

Die Seihplatten-Vorrichtung selbst besteht aus zusammengesetzten dünnen Metallplatten mit sehr vielen feinen Löchern. Diese Metallplatten werden auf einfache Weise zusammengehalten und können ohne eine Zerlegung gereinigt werden.

In der Braupfanne befindet sich noch die Seiten-Ablass-Vorrichtung, wodurch der Zweck erreicht wird, dass keine Schrottheile in die Lautermeische gelangen können und sie daher sämtlich verkocht werden.

Die Anschwänz-Vorrichtung befindet sich über der Braupfanne; sie ist höchst einfach und erfordert keine Reinigung.

Unter der Braupfanne, einen Theil ihres Bodens bildend, ist der Anticremator angebracht, welcher das Anbrennen der Schrottheile oder feinen Mehltheile an den Pfannenboden verhindert.

Ein einziges Rohr stellt die Verbindungen der Braupfanne mit der Kochpfanne her. Dieses besitzt an beiden Enden Viertelshähne, wodurch nicht nur die zweckgemässe, schnelle Reinigung des Rohres ermöglicht, sondern womit nach Umständen die Würze in die Kochpfanne oder einen der beiden Grände abgelassen werden kann.

Der Schlussdeckel ist gerade so gross, dass er in die gezeichneten Pfannenfugen einpasst. Er ist nicht so schwer, dass ihn nicht zwei Männer von der einen auf die andere Pfanne heben könnten. Nur wenn die tägliche Erzeugung über 100 Eimer Bier steigt, wird eine eigene Vorrichtung nöthig.

Die Kochpfanne hat, wie erwähnt, gleiche Grösse mit der Braupfanne, und ist ohne alle innere Einrichtung.

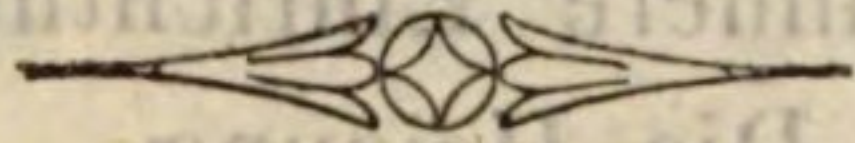
Die Heizung ist getheilt. Jede Pfanne hat ihre eigene, aber die Füchse beider vereinigen sich da, wo die Schieber in der Zeichnung angemerkt sind.

In der Zeichnung ist, mit Ausnahme der Anschwänz-Vorrichtung, kein sichtbarer äusserer Theil ausgelassen.

Die Reinigung aller Gefässe, (der Pfannen, des Einteigkastens und der Grände) ist sehr schnell und leicht auszuführen.

Sehr empfehlend machen weiter diesen
Apparat

- 1) seine Einfachheit, wesshalb er von gewöhnlichen Arbeitern gehandhabt werden kann, und weniger Reparaturen unterworfen ist, und
- 2) dann, dass er nicht zu den kostspieligen gezählt werden darf, denn er wird nicht das doppelte kosten, als die bisher gebräuchlichen gemeinen Braueinrichtungen; ferner, dass er sogar eines kleineren Raumes bedürftig, als bisher hiezu verwendet werden musste, woher auch derselbe, ohne bauliche Umänderungen anzusprechen, überall eingeführt werden kann.



Berichtigungen.

Vorrede; letzte Seite, Zeile 10 von oben lies „dieselbe“
statt „dieselben“.

Seite 3, Zeile 1 von oben soll stehen „ $\circ$ “ statt „;“.

„ 9 „ 2 von unten lies „Erhitzen“ statt „Ersitzen“.

„ 29 „ 13 „ „ „ „Reinerhaltung“ statt „Reiu-
erhaltung“.

„ 71 „ 13 von oben ist „mehr“ zu streichen.

„ 79 „ 4 „ „ lies „ 7° B“ statt „ 7° R“.

„ 120 „ 7 „ „ ist „dann“ zu streichen.

Nachtrag.

Das auf dem Umschlag angekündigte

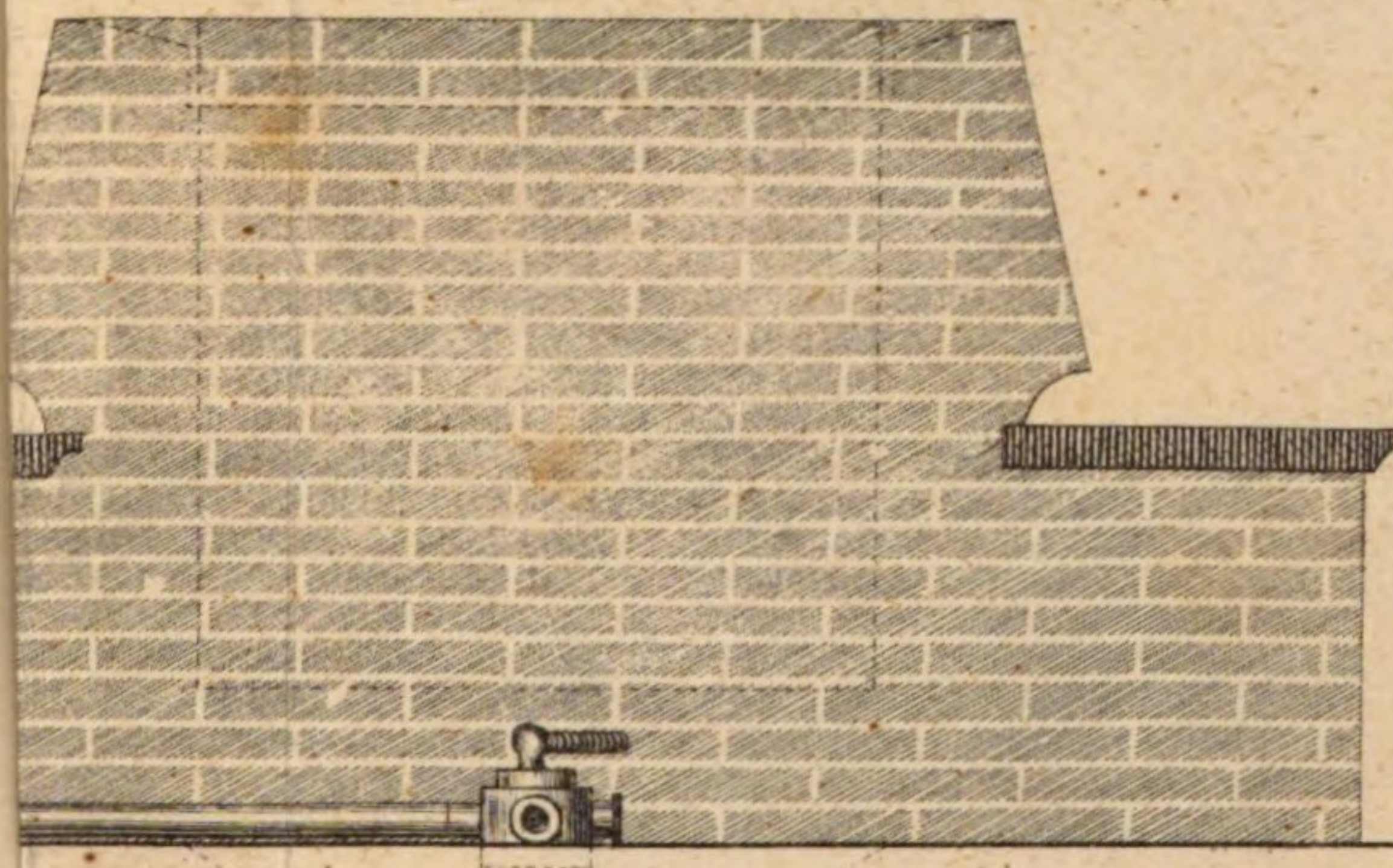
Lehrbuch der Ober- und Untergährung des Bieres

u. S. W.

ist in erster Auflage vergriffen.

Es wird demnach Anfangs des Jahres 1855 eine
zweite verbesserte und stark vermehrte Auflage im
Buchhandel erscheinen.

Reinraumfist.
Apparat
zu dem
Brau-Verfahren des Aug. E. Müller.
Für künftige Verzeichnung von 100 fl. Linn.



Müller, August Ernst

Das neue Brau-Verfahren mit dem hiezu construirten Apparate

Pressburg 1854

Oecon. 1278 xf

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10297829-2